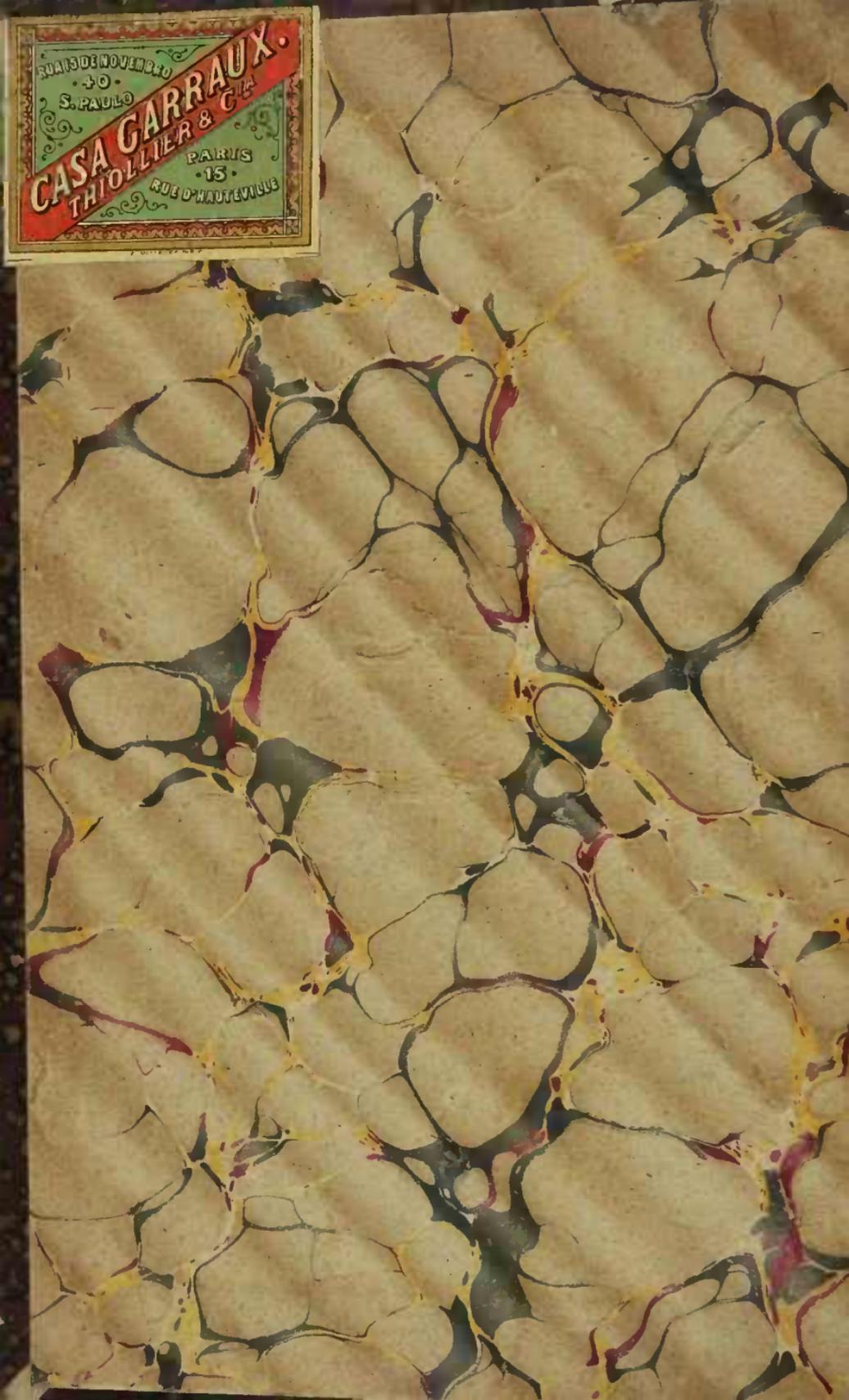




RUAIS DE NOVEMBRO
10
S. PAULO
CASA GARRAUX.
THIOLLIER & C^{IA}
PARIS
15
RUE D'HAUTEVILLE



Las Papeles de Maria

740996
3. ed.
v. 1

B.D.N
AG_1191
26/5/77

Med. J. 1641

NOUVEAUX ÉLÉMENTS
D'HISTOIRE NATURELLE
MÉDICALE

PRINCIPAUX TRAVAUX DU MÊME AUTEUR

Cours élémentaire de Botanique.

I. *Anatomie et Physiologie végétale, Paléontologie végétale, Géographie botanique.* 1884. 1 vol. in-18 de 316 pages avec 404 fig.

II. *Les familles végétales,* 1 vol. in-18 jésus de 450 pages, avec plus de 300 figures.

Étude du rôle des racines dans l'absorption et l'excrétion. Thèse de doctorat ès sciences. Strasbourg, 1861, in-4°, 120 pages.

Des Solanées. Thèse d'agrégation de l'École de pharmacie. Paris, 1864, in-4°, 152 pages, avec 6 planches.

Du Protoplasma. Thèse inaugurale. Montpellier, 1871, in-4°, 78 p.

Dictionnaire élémentaire d'histoire naturelle, comprenant l'histoire naturelle générale, la géologie, la minéralogie, la botanique, la paléontologie, l'anatomie et la physiologie comparées. 2 vol. grand in-8° de 1200 pages à 2 colonnes (*en préparation*).

NOUVEAUX ÉLÉMENTS
D'HISTOIRE NATURELLE
MÉDICALE

COMPRENANT

Des notions générales sur la Minéralogie, la Zoologie et la Botanique
l'histoire et les propriétés des animaux et des végétaux utiles ou nuisibles à l'homme
soit par eux-mêmes, soit par leurs produits

PAR

D. CAUVET

Professeur de matière médicale et de botanique à la Faculté
de Médecine et de Pharmacie de Lyon,
Docteur en médecine et es sciences naturelles, ancien Professeur
d'histoire naturelle médicale à l'École de Pharmacie de Nancy.

TROISIÈME ÉDITION

REVUE ET AUGMENTÉE

Avec 822 figures intercalées dans le texte.

TOME PREMIER



PARIS

LIBRAIRIE J. B. BAILLIÈRE ET FILS

Rue Hautefeuille, 19, près du boulevard Saint-Germain.

1885

Tous droits réservés.

46248/2005

PRÉFACE

DE LA TROISIÈME ÉDITION

C'est en 1865 que je commençai la rédaction de ce livre. Je fis de mon mieux et mes efforts furent récompensés par un succès que je n'osais espérer. Voué depuis plusieurs années à l'enseignement et en contact incessant avec les élèves, j'avais pu, dès cette époque, déterminer, parmi les matières qu'ils doivent apprendre, celles qui leur sont indispensables. Je donnai donc à ces matières le développement qu'elles comportaient. Je ne pouvais, toutefois, me borner aux seules questions de ce genre. Le livre que j'écrivais devait être aussi complet que possible, sous peine d'être insuffisant. C'est pourquoi je crus devoir parler de choses, en apparence secondaires, mais qu'il faut connaître, ou sur lesquelles on est quelquefois bien aise d'avoir des renseignements précis.

L'Histoire naturelle médicale contient non seulement l'étude des Minéraux, des Animaux et des Plantes utilisés en médecine, mais aussi celle des groupes auxquels ils appartiennent et surtout celle de leurs propriétés et de leurs produits.

Ces diverses questions sont tellement nombreuses et il s'y ajoute, chaque jour, tant de faits nouveaux que, pour si succinctement qu'on en parle, elles finissent par former un faisceau de plus en plus compact.

D'où la difficulté de tout dire et la nécessité de borner l'étendue des articles, sous peine de donner une extension trop grande à un ouvrage, en définitive, élémentaire.

C'était là un écueil qu'il fallait éviter. Aussi, ai-je peu ajouté à la troisième édition.

Comme ses devancières, cette troisième édition comprend les notions d'Histoire naturelle exigées pour le 1^{er} examen de Médecine et de Pharmacie, ainsi que les notions de Matière médicale exigées pour le 4^{me} examen de Médecine et pour le 2^{me} examen de Pharmacie.

L'histoire des animaux, des végétaux et des minéraux utiles ou nuisibles à l'homme a été faite selon l'ordre des séries naturelles en suivant les classifications le plus généralement adoptées. Les produits de ces différents êtres ont été étudiés soigneusement au double point de vue de leurs caractères et de leurs propriétés médicinales.

Pour les élèves en médecine, j'ai donné un aperçu des propriétés physiologiques des drogues les plus importantes.

Pour les élèves en pharmacie, j'ai fait connaître la structure des bois, écorces et racines, toutes les fois que cette structure permet de distinguer nettement ces substances de celles qu'on peut leur substituer.

Mais, ne voulant pas allonger inutilement cet ouvrage, je n'ai pas étudié à ce point de vue celles de ces substances, que leurs propriétés physiques et organoleptiques caractérisent assez, pour qu'on ne puisse les confondre avec d'autres : telles sont les racines de Réglisse, de Guimauve, etc.

J'ai toujours pensé, en effet, que toute étude sans nécessité constitue une perte de temps, alors même qu'elle ajoute à nos connaissances. Si elle intéresse le curieux des choses de la nature, elle n'est d'aucun avantage immédiat, pour ceux que sollicitent d'autres études plus indispensables.

Tout en empruntant beaucoup aux publications les plus autorisées, j'ai introduit dans cet ouvrage quelques-unes de mes recherches personnelles sur des sujets peu étudiés. Telles sont, en zoologie, l'origine du *Ténia* inerme et de l'Hématurie intertropicale; en botanique, les falsifications de la farine de Blé, des poudres de Cannelle, de Café, d'Ipécacuanha, du chocolat, de l'écorce de racine de Grenadier, etc.

J'ai modifié certains tableaux (*Mammifères, Oiseaux, Poissons,*

Insectes, Crustacés, Vers, Zoophytes, Infusoires) pour les mettre en rapport avec les principes des classifications nouvelles ; j'en ai ajouté d'autres (*Races humaines, Primates, Passereaux, Solénoglyphes, Bactériens, Caractères distinctifs de la Ciguë et des plantes qui lui ressemblent, Principales fécules, Mélanges d'huile, Falsification du vin, etc.*) en même temps que je transformais, rectifiais ou refaisais entièrement les articles correspondants.

Depuis que le nouveau programme est appliqué aux examens des pharmaciens, les candidats ont à faire des préparations microscopiques.

Le *modus faciendi* de ces opérations est enseigné aux élèves dans les laboratoires des Facultés mixtes et des Écoles supérieures ou secondaires. Il semble donc que je ne devrais pas m'en occuper ici. L'expérience m'a démontré, néanmoins, que les élèves se rappellent assez mal les indications données de vive voix, dans les laboratoires, et qu'ils se reportent volontiers à celles qu'ils trouvent dans leurs livres.

Voici les conseils que je puis leur donner à cet égard :

Pour connaître la structure d'une substance d'origine végétale, il ne faut pas se borner à en faire une section transversale ; il est nécessaire d'y pratiquer aussi des sections longitudinales de deux sortes : les unes parallèles au rayon (*Coupes radiales*), les autres perpendiculaires au rayon ou parallèles à la face externe de la substance (*Coupes tangentielles*).

Avant de pratiquer une coupe, il convient d'aplanir la surface de la substance avec un rasoir ou un scalpel.

Il faut, autant que possible, se garder de faire des coupes larges ; les coupes d'une faible étendue sont de beaucoup préférables, et l'on arrive aisément à en obtenir de bonnes : les coupes larges sont d'ordinaire d'une épaisseur inégale. Si la substance à examiner est assez épaisse, il vaut mieux en faire de petites coupes ordonnées de telle sorte que l'on puisse en étudier successivement toutes les parties. Il convient dans ce cas, de numéroter avec soin chacune de ces coupes, afin d'éviter toute espèce d'erreurs.

On recommande généralement de mouiller la substance avec une goutte d'eau ou avec un autre liquide approprié. Je me suis mieux trouvé, au contraire, d'opérer à sec. Toutefois, pour certaines écorces résineuses, comme les Quinquinas et l'Angusture vraie, une macération préalable dans l'alcool fort m'a donné d'excellents résultats.

Les bois tendres ou les écorces à éléments mal liés doivent être plongés dans la stéarine fondue, dont on débarrassera ensuite la coupe, au moyen de la benzine ou de l'éther.

Il est indispensable de faire un assez grand nombre de coupes du corps que l'on veut étudier et de les examiner soigneusement pour conserver les meilleures.

Dans une observation microscopique, il ne suffit pas de voir, il faut bien voir.

Si la substance renferme de la fécule, ce que l'on peut déterminer d'avance au moyen de la teinture d'iode, il faut d'abord noter l'aspect, la forme de la fécule, en traitant la coupe avec une solution de potasse caustique à 1,75 %. Ensuite on en traite une autre, avec une solution de potasse caustique à 6 %, qui dissout les principes albuminoïdes, rend la fécule transparente, gonfle les tissus et en facilite l'examen. Au bout de quelques instants, on lave la préparation avec quelques gouttes d'eau, que l'on enlève à l'aide d'un tube effilé, placé sur le côté de la coupe.

Si la substance à examiner contient beaucoup de résine, il convient de laver la préparation dans l'alcool, ou, plus simplement, de plonger d'avance la surface à sectionner dans de l'alcool fort. Ce dernier moyen, de beaucoup le plus sûr, a l'avantage de rendre plus adhérents les tissus qui s'imbibent d'une faible quantité de résine, et permet ainsi de pratiquer la section avec plus de facilité, comme je l'ai dit plus haut.

Si enfin la substance renferme une matière grasse, comme l'Ergot de seigle, il suffit de traiter les coupes avec un liquide approprié : éther ou benzine.

Dans l'examen au microscope, il faut toujours commencer par les plus faibles grossissements, afin de se faire une idée nette de la structure générale, et n'employer les grossissements plus considérables que pour observer quelques détails spéciaux. A cet effet, tandis que l'on se sert encore de faibles grossissements, on place

au milieu du champ du microscope la partie à examiner ; puis, sans toucher au porte-objet, on remplace l'objectif et l'oculaire par d'autres plus forts, on met au point et l'on observe.

Dans ces sortes d'observations, il faut avoir le soin de rapprocher et d'éloigner l'objectif, pour se mettre en garde contre les illusions d'optique. Un peu d'usage rend vite l'observateur maître de son coup d'œil et lui permet de bien voir.

J'ai mis en tête de cette troisième édition, quelques pages destinées aux jeunes esprits, qui veulent être éclairés et auxquels il ne faut présenter que des idées fondées sur l'observation de faits indiscutables.

Telle est l'édition nouvelle que j'offre aux élèves. Puisse-t-elle recevoir un accueil aussi favorable que ses devancières.

D. CAUVET.

Lyon, le 10 septembre 1884.

ERRATA

Pages

- 2 lignes 31 et 43, lisez *Trapézoèdres* et non *Trapézaèdres*.
2 ligne 35, lisez *cubes* et non *culus*.
3 ligne 11, lisez *touchent* et non *tranchent*.
 ligne 13, lisez *des* molécules et non *de* molécules.
5 lignes 18, 23, 29, lisez *imbibition* et non *inhibition*.
6 ligne 16, lisez *au* moment et non *un* moment.
7 ligne 41, lisez *chronizoospores* et non *chronyzoospores*.
10 ligne 16, lisez *alumine* et non *albumine*.
 » ligne 31, lisez *ou* tenant et non *en* tenant.
11 ligne 27, lisez *imbibition* et non *inhibition*.
12 ligne 37, lisez *du* fonctionnement et non *de* fonctionnement.
13 ligne 26, lisez *en suite* et non *ensuite*.
15 ligne 38, lisez dans le *foie* et non dans le *fait*.
19 ligne 13, lisez *Æthodium* et non *Ætholium*.
20 ligne 18, lisez *successives* et non *mauvaises*.
21 ligne 28, lisez *les* phénomènes et non *ces* phénomènes.
 » ligne 43, lisez *rapporta* et non *rapporte*.
 ligne 44, lisez *ses* recherches et non *ces* recherches.

NOUVEAUX ÉLÉMENTS

D'HISTOIRE NATURELLE

MÉDICALE



INTRODUCTION

Il existe, dans la nature, deux groupes d'êtres nettement distincts, quoiqu'ils soient formés de matériaux de même sorte : les *corps bruts*, les *corps organisés*. Privés d'organisation et de vie, les corps bruts sont soustraits aux mouvements intestins que la vie amène. Issus de l'association souvent fortuite d'éléments susceptibles de se combiner ou de se grouper par affinité, ils ne se reproduisent pas, ne meurent pas, et, lorsqu'ils sont placés dans des conditions favorables, leur durée peut être indéfinie.

Incapables de mouvements spontanés, ils sont régis par les seules lois qui gouvernent la matière et, s'ils étaient lancés dans l'espace, par une force capable de les soustraire à l'action de la pesanteur, ils garderaient la vitesse acquise, tant qu'une force nouvelle ne viendrait pas contrebalancer la première. Composés de particules identiques, semblablement disposées, quand ils affectent la forme cristalline, ils ont des formes invariables pour un même corps. Si loin que leur division soit alors poussée, les fragments qui en proviennent offrent la même forme, la même composition que la masse primitive et l'on est induit à admettre qu'un cristal est constitué par un assemblage de particules identiques, douées d'une extrême ténuité, particules qu'on a nommées *Molécules cristallines*.

Cette opinion est justifiée par l'expérience.

Si l'on assiste, en effet, à la production d'un cristal, sous le microscope, on voit le nouveau corps revêtir immédiatement la forme qu'il offrirait sous un plus grand volume. Un tel phénomène est évidemment le résultat de la mise en œuvre des lois de la matière, de leur application à l'agencement réciproque des molécules cristallines. Pour si ténues qu'on les suppose, ces molécules sont solides, résistantes, impénétrables et sollicitées l'une vers l'autre, par l'affi-

nité. On conçoit donc qu'elles s'attirent réciproquement ; mais que, selon la loi des masses, la plus ancienne soit le centre autour duquel se groupent les nouvelles, au fur et à mesure de leur apparition ; comme, d'autre part, la règle suivie par la nature exige que les corpuscules de la matière occupent le moins de place possible, quand elles s'agrègent, on comprend aussi que les molécules cristallines se juxtaposent par leurs faces similaires, puisqu'elles ne peuvent se pénétrer. Ce cas est de beaucoup le plus fréquent.

Parfois, cependant, une même substance peut revêtir des formes différentes, appartenant à des systèmes distincts.

Cette anomalie, appelée *Dimorphisme*, n'est guère offerte que par des cristaux évolués sous des influences spéciales. Tel est le soufre, qui dissous dans le sulfure de carbone, donne, par évaporation de ce dernier liquide, des octaédres rhomboïdaux droits et qui, après avoir été fondu, cristallise par refroidissement, en longues aiguilles formées de prismes obliques à base rhombe.

Il peut arriver aussi que, par substitution d'une substance à une autre, il se produise un corps ayant la forme d'un autre. Ces *pseudomorphoses* sont communes au sein des roches d'origine aqueuse, où on les nomme des *pétrifications* ; elles sont plus rares chez les minéraux cristallins : on les appelle alors des *épigénies* : Gypse transformé en silex.

Ou bien, comme on l'a vu pour les cas de dimorphisme, on observe que les circonstances extérieures influent puissamment sur la forme cristalline d'une même substance et que celle-ci peut offrir des cristaux bien différents, quoique appartenant au même système. Beudant a montré de nombreux exemples de ces modifications, aisément obtenues dans les laboratoires, sous l'influence du dissolvant, des matières diverses qu'il renferme et de la température à laquelle on opère. Ainsi l'alun peut donner : des *octaédres* dans l'eau saturée à 100° ; des *dodécaédres rhomboïdaux* et des *trapézaédres*, quand la saturation a été faite en vase clos et à des températures plus élevées ; des *octaédres tronqués sur les angles solides*, si la solution contenait de l'acide azotique ; des *cristaux à facettes conduisant à l'icosaédre*, si l'on y a mis de l'acide chlorhydrique ; des *culus*, si l'on y a ajouté de l'acide borique.

Ces sortes de productions semblent inexplicables au premier abord ; elles sont néanmoins aisées à comprendre par la *méthode dite des troncatures* et sont régies par la loi que Haüy a nommé *Loi de symétrie*. Si l'on suppose, en effet, que les angles solides et les sommets de l'octaédre primitif sont soumis à une troncation répétée, on arrive au cube et par celui-ci on obtient : le dodécaédre rhomboïdal, par la troncation des arêtes ; le trapézaédre, par le pointement direct des angles solides. Quant à l'icosaédre, il est

obtenu par la combinaison des faces du dodécaèdre pentagonal, avec la modification des angles solides du cube.

Dans les exemples précédents, on a vu toutes les parties similaires être affectées en même temps. Il arrive parfois, au contraire, que la modification produite n'affecte que la moitié des arêtes ou des angles solides du type. Elle peut alors, tantôt se montrer réduite à de simples indications, la forme primitive restant bien accusée et tantôt atteindre ses dernières limites, auquel cas la forme nouvelle diffère absolument du type régulier. Les formes de cette catégorie sont dites *hémédriques* : on les attribue au groupement anormal des molécules intégrantes, qui se tranchent par leurs angles ou par leurs arêtes, au lieu de se juxtaposer par leurs faces.

Quoi qu'il en soit de ces divers modes de groupement de molécules cristallines, il ressort de l'étude ci-dessus que celles-ci s'agent selon un certain nombre de formes le plus souvent invariables, pour une même substance. En dehors des différences de forme que cette substance peut revêtir, par épigénie, par hémédrie, ou sous l'influence de causes extérieures, on a pu voir que, dans la majorité des cas, une forme dérivée quelconque peut toujours être ramenée par la pensée au type cristallin caractéristique et que la constitution générale ne semble pas affectée.

Au reste, la nature n'a réalisé qu'une partie des formes cristallines, dont la méthode des troncatures permet de concevoir la production. Il résulte aussi de ce qui précède que l'accroissement des corps inorganiques se fait exclusivement par juxtaposition et qu'on peut regarder cet accroissement comme indéfini, si l'on suppose ces corps plongés dans un liquide capable de leur fournir indéfiniment les matériaux nécessaires.

En dehors des mouvements de trépidation, que l'on attribue aux molécules de la matière, les particules constitutives des corps bruts ne sont jamais soumises à des mouvements propres ou spontanés. La croyance en la prétendue spontanéité de ces mouvements est fondée sur ceux que l'on observe, quand les corps matériels sont exposés à l'influence de la chaleur ou de l'électricité ou du magnétisme, ou encore quand une réaction chimique s'exerce sur eux. Chacun sait que ces derniers mouvements sont régis par l'affinité et que, dans une solution de deux sels, il ne se produit rien, si les lois de Berthollet ne peuvent s'exercer.

Quant au calorique, il ne fait que modifier les relations des molécules qui s'éloignent ou se rapprochent, selon que le calorique augmente ou diminue les espaces qui les séparent et détermine leur dilatation ou leur retrait. On a dit spontané le mouvement de l'eau, qui se volatilise, lorsqu'on élève sa température, ou qu'on la met dans un espace confiné, dont l'air est maintenu sec à l'aide d'une

substance hygrométrique. On pense que la transformation de l'eau d'un étang en un nuage est un mouvement d'ensemble de cette eau et l'on ne paraît pas éloigné de rapporter ces phénomènes purement physiques à une sorte de sensibilité de la matière. C'est là une singulière interprétation des faits.

Tout esprit libre de préoccupation et de parti pris ne peut assimiler le mouvement volontaire d'un organe sensible, pour si provoqué que l'on suppose ce mouvement, à l'allongement ou à la rétraction d'une barre métallique, tour à tour chauffée et refroidie, pas plus qu'on ne peut regarder comme doués de mouvements spontanés la vessie qui se gonfle ou s'affaisse, sous le récipient de la machine pneumatique, ou les poissons à bouche armée d'un fer doux et que les enfants promènent à leur gré sur l'eau, au moyen d'une barre aimantée, ou encore l'appareil qui se meut à l'aide d'un ressort, comme le canard mécanique de Vaucanson.

Il paraît inutile de parler des mouvements déterminés ou transmis par l'électricité et par le magnétisme. Les assimiler à ceux de la matière animée, conduirait à regarder, comme autant de machines vivantes, ces merveilleux appareils mis récemment au service de l'homme et qu'on appelle *Téléphone*, *Phonographe*, etc.

Une autre sorte de mouvements, d'ailleurs purement matériels, mérite de nous arrêter davantage.

Lorsqu'on observe, avec un grossissement convenable, une goutte d'eau placée sous le microscope, on voit les particules inorganiques qu'elle renferme se mouvoir avec rapidité, se rapprocher, se heurter, s'éloigner brusquement.

Ces mouvements, qu'on a nommés *Browniens*, sont ralentis par la chaleur, accélérés par le froid, modérés par les alcalis caustiques et par les sels, arrêtés par les acides minéraux, surtout par l'acide sulfureux.

On sait, d'autre part, que les mêmes agents exercent une action presque semblable sur la matière animée. Toutefois, les mouvements de cette dernière sont arrêtés par le froid, aussi bien que par la chaleur.

Il existe donc une différence capitale, entre les mouvements browniens et les mouvements de la matière animée.

Les premiers sont accélérés par le froid, ralentis, mais non suspendus par la chaleur ;

Le froid et la chaleur suppriment définitivement les seconds.

Le mouvement brownien n'est donc comparable que, dans une certaine mesure, au mouvement spontané de la matière vivante. Tout porte à croire aussi, que les agents chimiques agissent sur le premier, en modifiant la constitution élémentaire des particules mobilisées, peut-être en favorisant l'échange à distance de leurs électri-

cités de nom contraire et les rendant ainsi moins accessibles à la production de pôles électriques, auxquels doivent être attribués les mouvements brusques, par lesquels les particules se rapprochent ou s'éloignent. On peut dire que ces mouvements rappellent ceux de la matière animée; on ne saurait affirmer qu'ils sont de même nature.

Si, des mouvements extérieurs, qui agissent sur la masse entière de tous les corps, on passe à ceux que l'on observe si aisément dans une **plasmodie**, on s'assure que jamais la masse constitutive, **intime** des corps bruts n'offre les mouvements incessants, les fluctuations rapides ou lentes qui agitent la matière des corps vivants, qui promènent dans tous les sens les granules répandus au sein de la masse, qui font **saillir**, en des points variables de la plasmodie, ces prolongements ou pseudopodes, que l'individu allonge, rétracte, ou maintient et agglutine ou sépare, selon qu'il y trouve son avantage.

Hofmeister a voulu expliquer les mouvements des granules, chez les plasmodies, par la variabilité du pouvoir d'inhibition. Selon que ce pouvoir augmente, diminue ou cesse, l'absorption ou la répulsion du liquide ambiant, par les granules, détermine, ralentit, supprime, ou renverse les courants observés dans la masse. Comme ces mouvements sont continus, mais se produisent en des points variables, on devrait admettre que le pouvoir d'inhibition est capable de s'accroître chez tous les granules rassemblés en certains endroits, tandis qu'il se suspend chez ceux qui sont ramassés en d'autres, et que ces derniers, devenus inertes, sont entraînés par les courants provoqués par les premiers.

On conçoit difficilement le pourquoi de cette variabilité dans le pouvoir d'inhibition de particules, toutes plongées dans un même liquide et soumises, il semble, aux mêmes influences, si l'on veut l'expliquer par des phénomènes d'ordre physique ou chimique. Si l'on admet cette cause du mouvement, on ne peut la comprendre qu'en supposant les particules douées d'une propriété de nutrition qui agit avec intermittence. Dans cette hypothèse, les particules actives attirent le liquide dont elles doivent absorber les éléments utiles, tandis que les particules inertes sont repues et *digèrent* les matières préalablement absorbées.

On a voulu considérer aussi, comme un acte physico-chimique, les mouvements que les odeurs provoquent sur les globules du mucus pituitaire et sur les cils des cellules olfactives.

Or, si un phénomène devait être invoqué en faveur de la vitalité des organites protoplasmiques, ce serait certes celui-là.

Les cellules olfactives ont pour fonction de percevoir les odeurs. Comme les cils, dont la face externe de ces cellules est pourvue,

sont doués d'un mouvement continu, il est à croire qu'en multipliant les points de contact avec la matière odorante, ils sont les agents les plus actifs de cette perception. On ne doit pas oublier, d'ailleurs, que les cils de cette catégorie sont constitués par une expansion du protoplasma des cellules ciliées et que, dans le protoplasma seul, git la puissance qui régit la matière animée, quel que soit, d'ailleurs, le nom donné à cette puissance.

Il n'est donc pas surprenant que les émanations d'une substance odorante les impressionnent vivement et qu'ils entrent en vibration.

Quelques savants refusent à la matière animée la spontanéité des mouvements, parce qu'on ne peut la montrer dans un état de repos absolu, c'est-à-dire, inerte. Mais c'est précisément parce que cette matière est dans un état de mouvement continu, qu'elle est dite animée et ce mouvement est l'un de ses caractères les plus importants. Pour la trouver à l'état d'inertie, il faudrait remonter à l'époque où elle n'existait pas encore, un moment précis où, pour la première fois, apparut sa propriété essentielle : *le mouvement spontané*.

On voudrait aussi, pour admettre la spontanéité des mouvements de la matière animée, que cette matière fût soustraite à toute influence extérieure, que, plongée dans un milieu inerte, elle pût s'y mouvoir. Vouloir l'impossible, c'est s'agiter dans le vide. Car, le propre de la matière animée, c'est de vivre, c'est-à-dire, de se nourrir et de se dénourrir, c'est de se mouvoir, pour chercher sa nourriture ou se copuler avec ses congénères. Dans la nature, il n'existe pas d'effet sans cause, et tout acte est accompli pour un but déterminé. Il est donc évident que si la matière animée est plongée dans un milieu inerte, où elle ne peut trouver à se nourrir, elle n'aura plus sa raison d'être. Elle mourra, faute de pouvoir soutirer à son milieu les éléments qui lui sont nécessaires et dont l'incessante absorption accompagnée de l'incessant rejet des matériaux devenus inutiles, constitue la cause essentielle de ses fluctuations intimes.

On dit aussi que la matière animée doit ses propriétés à la complexité de sa composition. Je ne le contesterai pas, parce que j'ignore si telle est, en effet, sa raison d'être. Mais il me paraît impossible d'en induire que ses mouvements ne diffèrent de ceux de la matière inorganique que par une plus grande étendue et qu'ils ne sont pas plus spontanés, sous prétexte que la matière animée est, comme la matière inerte, soumise à l'action des influences extérieures.

Je reviendrai sur ce sujet un peu plus loin.

Les corps inorganiques peuvent affecter 3 états : *solide, liquide, gazeux*. Ils ont ceci de particulier et de vraiment typique, que, sous l'influence d'une élévation de la température, la plupart d'entre eux, peut-être tous, peuvent passer de l'état solide à l'état liquide et de l'état liquide à l'état gazeux, sans cesser de rester identiques avec

eux-mêmes. Ceux que la chaleur décompose se reconstituent, quand on met leurs éléments en présence, dans certaines conditions données. Les corps non décomposés retournent à leur premier état, lorsque la température s'abaisse suffisamment.

Les corps organisés ne sont jamais ni complètement solides, ni complètement liquides. Leur substance possède un état intermédiaire, mi-partie liquide, mi-partie solide, tout à fait caractéristique, et qu'on ne peut modifier, sans amener leur destruction. Tandis que les corps inorganiques peuvent être soumis à des variations considérables de température et que beaucoup d'entre eux passent impunément de l'état solide à l'état gazeux, les corps organisés périssent, quand on les expose à une température trop élevée ou trop basse. Si la chaleur est considérable, leurs éléments se dissocient et nulle force humaine n'est capable de les associer à nouveau, pour en former un être vivant.

Ces corps offrent, d'ailleurs, une composition purement matérielle. Leurs matériaux sont tous empruntés à la nature inorganique; aucun ne leur est spécial. Mais ces matériaux sont combinés d'une certaine manière. S'ils restent soumis, dans une certaine mesure, aux lois qui régissent la matière, leur assemblage n'en constitue pas moins un être doué de propriétés spéciales, dues à cette force inexpliquée, qu'on appelle *la Vie*.

Par la complexité plus grande de leur composition chimique, par la constitution spéciale de leurs molécules intégrantes et enfin, par l'instabilité relative de leurs éléments, les êtres organisés sont impressionnés plus vivement par le milieu; ils sont plus aptes à subir les influences extérieures et semblent ainsi exposés à un anéantissement plus facile.

Toutefois, la continuité de leur perpétuation à la surface du globe et la façon victorieuse avec laquelle ils ont traversé les cataclysmes anciens montrent que ces êtres sont doués d'une force de résistance considérable. Cette force, ils la puisent dans leur nature propre, qui leur permet, tantôt de se soustraire aux agents destructeurs, tantôt de se plier progressivement aux nécessités du milieu, de s'adapter aux conditions nouvelles de leur existence. M. Pasteur en a montré un exemple remarquable, lorsqu'il a fait connaître la singulière propriété du *Mycoderma vini*, qui respire comme un animal, quand il vit à la surface du liquide, mais qui, submergé, vit à la manière des ferments, décompose le sucre et le transforme en alcool et en acide carbonique. Un autre exemple de résistance est offert par les animaux réviscents, et par les Chronyzoospores des *Hydrodictyon*, qui peuvent supporter une extrême dessiccation sans périr et retournent à la vie, lorsque les circonstances deviennent favorables.

Les corps bruts ne présentent rien de semblable; jamais on

n'observe en eux les phénomènes que nous allons passer en revue chez les corps animés. Pourvus d'organisation et de vie, ces êtres sont soumis à des mouvements intestins de composition et de décomposition. La mobilité de leurs éléments, due aux perpétuelles fluctuations de la matière dont ils sont formés, se traduit au dehors par un dégagement de forces, qui entraîne l'incessante usure de leur substance et détermine le besoin d'une incessante réparation. Les matériaux qui les constituent sont donc constamment apportés et repris, changent et se renouvellent sans cesse. Ce continu va-et-vient des éléments de la matière animée est chose merveilleuse ; il semble être la réalisation du problème tant de fois cherché, qu'on appelle le *mouvement perpétuel* : on le traduit par l'expression de *tourbillon vital*. Aussi peut-on dire que, chez l'être au sein duquel il s'effectue avec énergie, l'individu inorganique se modifie ou change sans relâche, que le *moi* matériel de cet être, considéré à un moment quelconque, n'est plus le *moi* matériel de la veille, n'est pas encore le *moi* matériel du lendemain.

Cette transformation continuelle ne s'effectue pas sans amener l'usure de la machine, car, pour si simple qu'on le suppose, un être vivant n'est, en définitive, qu'une machine plus ou moins parfaite.

Seulement, entre une machine ordinaire et la machine animée, il existe une différence. La première s'use par le frottement ou l'oxydation et on la conserve en renouvelant de loin en loin ses rouages, son ressort ou sa chaudière. La seconde s'use également, mais elle sait se réparer toute seule, pendant une période de temps plus ou moins considérable. Tant que l'être est jeune, surtout tant que dure l'évolution de ses organes, l'apport est supérieur à la perte : l'individu prospère et grandit. Un moment vient, néanmoins, où la machine a atteint la somme des perfections dont elle est capable ; l'apport compense alors la perte : c'est l'époque de la floraison, pour l'animal et pour la plante.

Cette période physiologique peut se continuer plus ou moins, selon la nature de l'être animé, sans doute aussi selon l'usage qu'il fait de sa machine, durant la période de floraison.

Passé ce moment, le jeu des organes s'amointrit ; les forces vives de la machine s'épuisent ; la réparation ne compense plus l'usure, qui, elle, ne s'arrête jamais. Il se produit alors une déchéance plus ou moins rapide, déchéance caractérisée par l'affaiblissement successif des fonctions et par la décrépitude, qui en est la conséquence fatale. Il suffit alors du plus léger ébranlement, pour que la machine s'arrête : *c'est la mort*.

La mort, dans la nature animée, se traduit toujours par une décomposition de la matière jadis vivante, qui se réduit en ses principes élémentaires. Elle est marquée, à son début, par l'arrêt

absolu de toutes les manifestations vitales, car, frappant d'abord les organes centraux, elle laisse les autres sans défense et amène leur ruine. D'où la conclusion en apparence fondée que l'être organisé meurt tout entier. Mais l'expérience montre que toutes les parties de son corps ne meurent pas en même temps. Nous avons vu plus haut, que les cellules olfactives restent soumisses, pendant plusieurs heures, à l'excitation des matières odorantes. L'on sait aussi, qu'après la décollation, les muscles de la face sont susceptibles de mouvements, sous certaines influences; que les muscles volontaires sont capables de contraction, quand on les irrite, même assez longtemps après la mort. C'est là une irritabilité spéciale à la substance protoplasmique, tout à fait analogue à celle des individus sarcodiques et à celle des cellules olfactives, absolument indépendante du système nerveux, comme l'ont montré Kühne et Claude-Bernard. Schiff, qui l'étudia le premier, la nomma avec raison *contractilité idio-musculaire*.

Ainsi, les particuliers des corps vivants ne meurent pas tout à coup. L'être qui meurt est comparable à une maison qui s'écroule, mais dont les matériaux peuvent servir à une nouvelle édification et chacune de ses parties conserve, pendant un certain temps, une vie propre, comme on le voit pour la queue du lézard, qui frétille et se tord, après avoir été séparée du corps.

Quoi qu'il en soit, un peu plus tôt, un peu plus tard, la mort détermine la destruction totale de la matière animée et aucune des forces mises au service de l'homme ne permet de reconstituer ce qu'elle a anéanti.

La destruction des corps bruts ne ressemble en rien à la mort des corps vivants et pourtant l'on a voulu établir une comparaison entre ces deux phénomènes.

Le carbonate de chaux, exposé à la pluie, se détruit, dit-on, plus rapidement que le chêne. Mais est-il vrai que la pluie détruit le carbonate de chaux? Elle détruit la roche calcaire, en tant que masse, mais l'élément de cette roche, pour si dissocié qu'il paraisse, peut être reconstitué.

En traversant l'atmosphère, la pluie se sature d'acide carbonique et cet agent transforme le carbonate de chaux en bicarbonate, qui se dissout et est entraîné. Mais, lorsque la dissolution du composé nouveau est laissée à l'air libre, l'acide carbonique en excès se dégage, et le carbonate de chaux reconstitué se dépose. C'est ainsi que se forment les puissantes assises de calcaire, dont l'écorce terrestre est composée.

Un phénomène analogue se produit, lorsque l'eau météorique traverse les couches successives d'un terrain perméable, où elle se charge d'abord d'acide carbonique et ensuite de carbonate de chaux,

dont elle se débarrasse plus tard, soit qu'elle tombe goutte à goutte dans une caverne, soit qu'elle coule librement à la surface du sol. C'est ainsi que, de nos jours, se produisent les stalactites, les incrustations et les travertins.

Prenons un autre exemple et voyons comment se décompose le granit.

Cette roche est citée pour sa résistance. C'est elle, pourtant, qui est l'origine de la majeure partie des argiles et des sables siliceux, que transportent les eaux courantes. Formée de feldspath, de quartz et de mica, elle se dissocie par désagrégation du feldspath, qui disparaît peu à peu, laissant le quartz et le mica exposés aux influences destructives des agents extérieurs.

Le feldspath est un silicate d'alumine et de potasse ou de soude, dans lequel la chaux se substitue parfois à une portion de la matière alcaline. Sous l'action lente, mais continue, de l'eau chargée d'acide carbonique, le silicate alcalin se dissout et le silicate d'alumine, entraîné mécaniquement, tantôt se sépare à l'état pur et constitue la terre appelée *kaolin* et tantôt se mêle aux débris de la roche primitive, pour former ces masses argileuses ou argilo-sableuses, qui font la base du sol arable.

Le mica, que sa texture lamelleuse et sa friabilité rendent si accessible aux causes de destruction, s'émiette alors et se délite. Formé par un silicate d'alumine et de fer, avec addition de potasse, de soude ou de lithine, il est bientôt attaqué par l'acide carbonique et la chaux, qui en séparent les matériaux alcalins, tandis que l'oxygène atmosphérique en oxyde le fer.

Le quartz résiste plus longtemps. Mais les causes multiples de trituration, qui exercent leurs effets sur tous les corps soumis à l'action des agents physiques, le fragmentent peu à peu, et la silice, dont il est formé, se dissout à la longue, sous l'influence de l'eau chargée d'acide carbonique, en tenant en dissolution des matières organiques et des sels ammoniacaux.

La silice et les sels de potasse, qui existent dans les plantes, n'ont pas d'autre origine.

Mais les éléments ainsi dissociés n'en restent pas moins identiques avec eux-mêmes et on les retrouve, dans le sol, ou dans les êtres vivants, sous l'état de silice ou de silicates, de sels de potasse, de soude, de chaux.

Le granit ainsi décomposé est évidemment détruit; ses éléments sont ou semblent incapables de s'associer à nouveau. Toutefois, si Ebelmen a pu fabriquer des gemmes de toutes pièces, il paraît évident que les chimistes pourraient, s'ils s'en donnaient la peine, reconstituer chacun des trois éléments du granit et peut-être même, en les associant, refaire la roche primitive. N'a-t-on pas changé la

craie en marbre saccharoïde ? Avec de la chaleur, la nature a fait bien des choses ; elle est arrivée à des résultats plus extraordinaires, en associant à la chaleur, l'action du temps et de l'eau soumise à une haute pression. Malheureusement, si nous pouvons disposer de la chaleur et de la pression, nous ne pouvons disposer des siècles.

Quoi qu'il en soit, quand les corps bruts se détruisent, ils ne se détruisent pas tout entiers. Leurs acides ou leurs bases peuvent entrer en des combinaisons nouvelles : c'est toujours un silicate, un sulfate, un sesquioxyde, etc., qui se forment ; toujours un sel de potasse, de chaux, d'alumine, etc., qui se produit.

La destruction de la matière animée détermine des phénomènes inverses. Quand les matériaux essentiels des corps organisés ne sont plus soumis à l'influence vitale, leurs éléments se dissocient. Ces éléments se combinent, sans doute, et ils donnent naissance à des composés nouveaux, soit liquides, soit gazeux, surtout gazeux. Mais aucun de ces composés ne ressemble à ceux dont ils procèdent ; aucun n'offre cette instabilité des principes, ni cet état caractéristique de la matière vivante, qui est mi-partie liquide et mi-partie solide ; aucun n'est capable de mouvements propres.

Il est une substance appelée *Myéline*, qui résulte d'éléments anatomiques en voie de destruction morbide ou cadavérique, ou qu'on peut fabriquer de toutes pièces en mélangeant un jaune d'œuf frais avec de l'alcool.

Cette myéline, mise au contact de l'eau, émet des expansions tubuleuses, remarquables par leurs modifications incessantes, presque amœbiformes. Mais ces mouvements de la myéline que sont-ils, si ce n'est des phénomènes osmotiques ou des phénomènes d'inhibition et de diffusion !

De toutes façons, jamais, après la mort, aucun des principes constitutifs de la substance vivante ne se reforme ; jamais il ne se produit même de principes analogues.

Ainsi la mort des êtres organisés ne saurait être comparée à la désagrégation ou à la transformation des composés inorganiques.

On ne peut pas non plus admettre que la nutrition, que la forme, que l'évolution des parties soient communes à ces deux groupes d'êtres. Le bien fondé de cette opinion sera démontré plus loin.

Les propriétés de la matière animée ont été rapportées à une force qu'on appelle la *vie*.

Qu'est-ce que la vie ? Nul ne peut le dire. Parmi les nombreuses définitions qu'on en a données, aucune n'est satisfaisante ; chacune est basée sur des considérations de nature diverse, le plus souvent opposées.

Dès la plus haute antiquité, deux doctrines contradictoires ont divisé les médecins et les philosophes.

Pythagore, Platon, Aristote regardaient la vie comme un principe supérieur, immatériel, agissant sur la matière inerte et obéissante.

Démocrite et Épicure n'admettaient pas d'intelligence motrice. Ils pensaient que la matière est une et que ses éléments, selon qu'ils se groupent d'une matière ou d'une autre, peuvent constituer les corps animés, aussi bien que les corps sans vie.

L'étude des phénomènes vitaux a donc produit deux opinions conciliables :

Le *Matérialisme*, c'est-à-dire la mise en jeu des seules propriétés de la matière, qui serait exclusivement sollicitée par les lois physiques et chimiques.

Le *Vitalisme* ou *Animisme*, c'est-à-dire l'existence d'une force spéciale qui, réglant les actions réciproques des particules matérielles de la machine animée, sauvegarde l'être contre les forces chimiques et physiques et pourvoit à la conservation de l'organisme.

Entre ces deux manières de voir, il n'existe pas de transaction possible. Où se trouve donc la vérité? dans l'une et l'autre, à la condition qu'on examine les faits sans parti pris; qu'on sache rapporter aux seules propriétés de la matière ce qui leur appartient, au principe inconnu, appelé *vie*, ce que l'observation démontre lui être exclusif.

Les recherches modernes ont fait voir qu'un certain nombre d'actes prétendus vitaux sont régis uniquement par les lois physico-chimiques. Chez d'autres, qui relèvent aussi de ces lois, on est obligé de reconnaître l'existence de phénomènes qui en sont indépendants. Enfin, il en est quelques-uns qu'il est impossible de ne pas attribuer à une force propre.

Voici des exemples de ces trois ordres de phénomènes :

Depuis les célèbres expériences de Lavoisier, tous les physiologistes admettent que la respiration est un acte purement chimique.

L'oxygène, transporté par le sang dans les points les plus reculés de l'organisme, détermine une véritable combustion au sein de nos tissus. Les éléments qui y préexistaient et ceux qui y sont apportés du dehors sont soumis à des remaniements que l'oxygène favorise ou provoque. Sous son influence, il se fait, soit comme résultat de l'assimilation, soit comme résidu de fonctionnement et de l'usure des organes, un certain nombre de produits nouveaux, les uns utilisés, les autres rejetés. Le plus constant de ces derniers est l'acide carbonique, c'est-à-dire le gaz fourni par la combustion des matières organiques. Aussi peut-on dire que les anciens exprimaient une idée vraie, lorsque, dans leur langage poétique, ils comparaient la vie à un flambeau. Ce n'est pas un flambeau visible; c'est un incendie qui brûle en permanence, qui couve, mais qui dévore, qui

se manifeste par la chaleur qu'il produit et parfois aussi par ses ravages. C'est pourquoi il faut lui donner sans cesse de nouveaux aliments, sous peine d'amaigrissement. Telle est la cause de l'amaigrissement chez les animaux soumis à une abstinence prolongée. Ne pouvant prendre au dehors les éléments nécessaires à l'entretien de la combustion et à la réparation d'organes soumis à une incessante usure, l'individu se devore lui-même. C'est ce qu'on a nommé l'*autophagie*. La vie est donc une perpétuelle destruction, déterminée par des actes de nature chimique, et voilà pourquoi l'on a pu dire avec raison, que *la vie, c'est la mort*.

Le second exemple choisi sera la sécrétion salivaire, principalement en ce qui concerne la production de la ptyaline.

Descartes supposait que chaque glande absorbe des molécules de forme différente et qu'elle est, à cet effet, percée de pores spéciaux, qui se laissent traverser par les seules molécules propres à chacune. Selon Leibniz, ces pores sont, au préalable, saturés par la matière à sécréter et, en vertu d'une attraction spéciale, ne laissent passer que les substances de même nature, tandis qu'ils repoussent les autres. Bichat rapportait la sécrétion à une sorte de sensibilité spéciale à chaque glande, sensibilité qui permettrait à chacune de distinguer, dans les matériaux du sang, ceux qu'elle doit en extraire.

D'après ces hypothèses, tous les principes sécrétés par les glandes préexisteraient donc dans le sang.

Un peu plus tard, l'apparition de ces principes fut attribuée à une réaction chimique, ensuite de laquelle chaque glande fabriquait les matières sécrétées.

Deux opinions s'étaient donc produites :

L'une admettait la préexistence de la matière à sécréter et la glande avait pour fonction de l'extraire du sang.

L'autre attribuait à la glande le pouvoir de la fabriquer directement.

A l'appui de la première opinion, Berzélius montra que l'urine, la bile, le lait, la salive, etc., contiennent des sels qui se retrouvent aussi dans le sérum du sang et que ce dernier liquide renferme également des principes identiques ou presque semblables à ceux qui existent dans plusieurs sécrétions. Prévost et Dumas prouvèrent ensuite que l'urée préexiste dans le sang et que les reins sont chargés de l'en éliminer. Toutefois, Moleschott ne put trouver de traces des principes biliaires, dans le sang de grenouilles, dont il avait enlevé le foie.

S'il est vrai que les glandes sont chargées d'extraire du sang un certain nombre des substances qu'il charrie, il semble donc démontré que, parmi les matériaux excrétés par les glandes, il en est dont

la production est au contraire d'origine exclusivement glandulaire. De récentes expériences ont prouvé que, si les matières salines peuvent être enlevées au sang par la plupart des organes sécréteurs, certaines substances en sont extraites par des glandes spéciales et que la soustraction seule de ces dernières rend possible la sécrétion de ces substances par d'autres organes. Telle est l'urée. Il paraît donc évident que la glande joue un rôle par elle-même. Les hypothèses de Descartes et de Leibniz relativement à la mise en jeu du pouvoir électif sont depuis longtemps repoussées. Le rôle attribué à l'électricité, s'il est vrai, doit s'effectuer de molécule à molécule et ne s'accomplit pas avec une énergie en quelque sorte tangible, car l'application directe de cette force n'a pas donné de résultats satisfaisants.

Les expériences de Claude Bernard ont montré l'action puissante exercée par le système nerveux sur l'activité glandulaire. Mais il existe des organes sécréteurs chez les plantes, pourtant dépourvues de système nerveux et, d'autre part, on n'a pas vu, que je sache, les divisions ultimes des nerfs se distribuer aux utricules des glandes. Ces divisions se répandent sur les parois des vaisseaux, qui entourent les glandes et jouent le rôle de vaso-dilatateurs.

Lorsque la mastication, un effet réflexe ou l'excitation des branches nerveuses qui pénètrent dans une glande, amènent une augmentation de ses produits, on voit le liquide sécrété couler abondamment; le sang alors afflue dans les capillaires dilatés et les traverse avec une telle rapidité, qu'il passe des artères aux veines, sans perdre sa rutilance. Dans ce passage précipité, peut-on croire que le sang cède à la glande autre chose que de l'eau? Est-il possible que, dans le temps relativement court de l'incitation nerveuse, la glande puisse fabriquer de la ptyaline, si l'on agit sur la parotide, ou du mucus, si on excite la sous-maxillaire? Cela est d'autant plus improbable, que la macération de ces glandes dans l'eau a fourni à Claude Bernard des liquides identiques à ceux qu'amène l'incitation des nerfs sur l'animal vivant. Il est donc à croire que la glande sécrète ses principes, en dehors de la période d'excitation fonctionnelle, et il semble que, si le système nerveux exerce une influence dans la production glandulaire, cette influence s'exerce avec lenteur, quoique continûment. Cette production doit être d'origine exclusivement protoplasmique et c'est dans l'évolution des cellules qu'elle réside sans doute. Pendant la période d'excitation, le système nerveux ne semble avoir d'autre fonction que de déterminer l'afflux du sang, de fournir ainsi à la glande l'eau nécessaire, pour diluer les principes fabriqués par les cellules, et d'amener la fonte de ces cellules, en les remplissant d'eau outre mesure.

La production de la salive est donc un phénomène complexe

L'eau et les matières salines contenues dans le sang s'échappent des vaisseaux par exosmose ou plutôt par transsudation; le liquide transsude pénètre dans les cellules par endosmose. Ce sont là des actes physiques. La formation du principe spécial à chaque glande est évidemment un phénomène chimique, mais dont la nature nous échappe et qu'il faut bien rapporter à un manipulateur inconnu, doué d'une puissance tout au moins singulière.

Chez les végétaux, où l'observation est plus facile, la production d'un certain nombre de principes semble pouvoir être expliquée à l'aide de combinaisons chimiques effectuées au sein du protoplasma cellulaire. Mais comment le trophoplaste chlorophyllien produit-il l'amidon, sous l'influence de la lumière, et comment cet amidon, dissous par le même trophoplaste, mais en dehors de l'incitation lumineuse, va-t-il se reformer au sein d'autres trophoplastes incolores? On ne le sait pas et il est peu probable que cette transformation, cette modification d'une même substance soient dues à des réactions chimiques exclusivement matérielles.

Il doit en être de même pour l'origine de la ptyaline.

On a vu que l'urée existe dans le sang et que le rein a pour fonction de l'en extraire. Mais comment se fait cette élimination? par l'affinité? cela se peut. Il est probable, en effet, que les cellules chargées de l'extraction contiennent de l'urée ou une matière analogue, car le microscope montre l'existence d'urates dans les tubules du rein. Mais lorsque, pour la première fois, s'établit la fonction rénale, le rein en contenait-il et d'où provenait le principe initial. Si l'affinité chimique permet de comprendre comment l'urée s'élimine en temps ordinaire par le rein, elle n'explique pas comment s'est produit, au début, le principe cause de cette affinité.

Dans la sécrétion salivaire, il se fait quelque chose de plus. La ptyaline ne préexiste pas dans le sang: elle est donc fabriquée par la parotide. Les cellules qui la produisent absorbent, dans la lymphe ambiante, des matériaux azotés, que le protoplasme cellulaire élabore et transforme. On peut appeler cette élaboration un phénomène chimique; mais on devra convenir que c'est là un phénomène chimique d'ordre particulier, absolument différent de ceux qui résultent des combinaisons de la matière brute. La production du sucre dans le fait montre un phénomène de même genre, quoi que portant sur un principe d'une autre nature.

Les chimistes théoriciens ont admis que le sucre s'y forme à la suite d'un dédoublement, soit de la matière grasse (Schmidt), soit de la fibrine (Lehmann), soit du sang lui-même (Frerichs). Mais Berzélius avait déjà dit que les considérations de ce genre sont toujours hypothétiques, alors même que les transformations ainsi in-

diquées sont ou semblent probables ou possibles, et qu'il existe une différence entre les phénomènes chimiques et les phénomènes physiologiques. Aussi, après avoir entrepris ses recherches sur la sécrétion sucrée du foie, Claude Bernard dut il bientôt reconnaître que les idées théoriques dont il était parti n'étaient pas d'accord avec les faits.

Si l'on enlève le foie d'un animal, on y trouve du sucre. Le lendemain le même foie en fournit davantage. Le sucre ne résulte donc pas d'une transformation immédiate du sang qui traverse le foie. La production du sucre n'est donc pas un phénomène direct et, comme toutes les autres sécrétions, elle résulte d'une série de transmutations organiques.

Claude Bernard trouva, en effet, que la matière productive du sucre est une substance analogue à l'amidon et il admit, dans la formation du sucre, deux phénomènes bien distincts : l'un *vital*, cessant avec la vie et d'où résulte le glycogène ; l'autre *chimique*, pouvant se continuer après la mort et qui change le glycogène en sucre.

Le principe producteur de la ptyaline est-il capable de se transformer aussi après la mort? cela se peut, car la parotide fournit de la ptyaline par macération, de même que le lavage du foie en extrait du sucre. Mais, comme personne n'a isolé la substance productrice de la ptyaline, il est probable que la ptyaline extraite de la parotide par macération ou lavage préexistait dans les cellules de la glande et en est enlevé par leur destruction.

Le phénomène d'où résulte l'apparition de la ptyaline, comme celui qui engendre le glycogène ou les principes résineux de la bile, est sans doute d'ordre chimique ; mais il faut convenir qu'il est d'un ordre chimique particulier. La ptyaline est une matière protéique, analogue à la caséine ou à l'albumine ; c'est pourquoi on l'a appelée *Caséine de la salive* (Simon) et *Albumine salivaire* (Chaptal). Toutefois, ce principe a des propriétés bien définies, que ne présentent ni l'albumine, ni la caséine. Produite exclusivement par la parotide, la ptyaline résulte, sans contredit, d'une modification légère de la substance albuminoïde protoplasmique. C'est peut-être à elle qu'est dû le sulfo-cyanure de potassium, dont l'existence n'a été signalée dans aucun autre point de l'économie, pas plus dans le sang, que dans un liquide glandulaire quelconque. Si l'on connaissait exactement sa composition, il serait facile d'expliquer sa production par l'addition ou la soustraction d'une ou de plusieurs des molécules intégrantes de la matière protéique. Toutefois, si les formules chimiques permettent de concevoir la transformation d'un composé en un autre, il ne faut pas en abuser et surtout il ne faut pas croire que les combinaisons inventées par notre esprit sont ef-

fectuées par la nature. Tant que nous connaissons aussi peu les lois de la chimie biologique, il faudra être fort réservé à cet égard.

Dans mes leçons de physiologie végétale, je me suis toujours servi des formules chimiques, pour expliquer l'origine des principes immédiats des plantes. Mais, bien que j'en aie donné une longue série, pour montrer la transmutation de ces principes les uns dans les autres, je l'ai fait avec la réserve expresse que ces formules étaient tout hypothétiques. Les formules chimiques sont utiles, en ce sens qu'elles frappent les yeux et gravent dans l'intelligence la réaction possible ou seulement probable, au moyen de laquelle se forment des composés nouveaux. Mais, de là à dire que telle est la manière dont s'effectue cette production, il y a loin ; car nous ne pouvons pénétrer dans le laboratoire où travaille la matière animée. Les composés qu'elle produit sont formés à l'aide d'une réaction chimique ; mais, comme l'on sait que ces composés ou du moins la plupart d'entre eux apparaissent exclusivement au sein de l'être doué de vie, on est obligé de reconnaître que les forces employées à leur formation sont d'une nature spéciale.

Que les phénomènes vitaux soient rapportés à une propriété particulière de matériaux inorganiques groupés d'une certaine façon au sein de la substance organisée, à une plus grande délicatesse des réactifs ou à une exagération dans la puissance des agents physico-chimiques qui les mettent en action, on peut l'admettre, à la condition qu'on avoue son ignorance sur la nature de ces agents. Ce que les uns nomment phénomène vital, d'autres l'appellent phénomène physico-chimique. On épilogue sur les mots et c'est tout.

En résumant l'examen des hypothèses relatives à la cause des sécrétions, Milne Edwards s'exprime de la manière suivante :

« Aucune des hypothèses imaginées pour ramener les phénomènes de la sécrétion aux lois générales de la physique et de la chimie n'atteint le but voulu, et, puisque ces phénomènes ne s'observent que chez les êtres vivants, on se trouve conduit à incliner vers l'opinion de beaucoup de physiologistes anciens, qui, à l'exemple de Stahl, les attribuaient à l'influence de la force particulière dont dépend l'existence même des corps organisés, c'est-à-dire, la force vitale. Mais, en s'exprimant de la sorte, il ne faut pas attacher à ces mots un sens que l'on y attachait jadis et croire que l'on explique l'inconnu. On n'explique rien. On caractérise seulement les relations que l'on suppose exister entre certains effets et une puissance dont la nature nous est cachée et dont les lois sont encore à découvrir ; ou, en d'autres termes, on se borne à dire que la sécrétion est un acte propre aux êtres vivants et inexplicable par les lois connues de la nature inorganique. Du reste, ce phénomène semble avoir tant

d'analogie avec ceux de la chimie générale, que peut-être serait-il préférable de se borner à avouer son ignorance. »

Comme exemple de phénomènes purement vitaux, je citerai d'abord le *mouvement*, dont il a été question déjà, ensuite l'*évolution*.

On a voulu voir, dans la motilité des êtres vivants, un acte purement matériel. La marche des Euglènes vers la lumière a été attribuée à une réaction chimique. C'est l'oxygène dégagé par ces Protistes, pendant la respiration, qui amène leur propulsion. Pour le démontrer, Cohn a découpé du carbonate de chaux en petits fragments, qu'il a vernissés dans toute leur étendue, sauf à l'une des extrémités. En mettant ces fragments dans de l'acide chlorhydrique affaibli, chacun de ces petits appareils se meut, avec la pointe vernissée en avant, poussé qu'il est par l'acide carbonique dégagé à l'extrémité non vernissée.

Mais les Euglènes ne sont pas mis en mouvement par l'influence exclusive de la lumière; ils se meuvent aussi à l'obscurité, bien que, d'ailleurs, leur mouvement s'effectue alors d'une façon indifférente et qu'ils tournent de droite à gauche ou de gauche à droite. En tout cas, il semble difficile d'admettre que l'oxygène dégagé sous l'influence de la lumière ou l'acide carbonique produit à l'obscurité soient émis avec assez de force, pour déterminer la propulsion de ces organites. On sait, d'ailleurs, que les Euglènes sont munis d'un flagellum, dont les mouvements suffisent pour déterminer leur progression.

Il est des mouvements dont l'origine est plus difficilement explicable.

Quand un anthérozoïde se dirige vers l'oosphère qu'il doit féconder, il ne s'avance pas vers elle en droite ligne; il tourbillonne, pendant un temps plus ou moins long, autour de l'organite femelle, avant de se fondre en lui. Peut-on dire qu'il soit attiré par une sorte d'affinité moléculaire? Lorsque l'oosphère est encore incluse dans la cellule où elle est née, il arrive fréquemment que l'anthérozoïde ne peut arriver dans cette cellule qu'en traversant un pertuis souvent étroit. L'organite mâle s'agite sur le pourtour de la cellule, en heurte les parois avec son rostre, s'éloigne et revient. Puis, quand il a trouvé enfin l'ouverture par laquelle il doit pénétrer, il s'y précipite et disparaît bientôt dans la masse de l'oosphère. Si cet anthérozoïde était poussé par la seule affinité, exécuterait-il ce manège? Cette affinité, si elle était la cause attractive de l'anthérozoïde, s'exercerait évidemment à travers la paroi cellulaire, et celui-ci s'appliquerait sur le point précis de cette paroi derrière lequel se trouve l'oosphère. Il se produirait un phénomène analogue à celui qui pousse la limaille de fer sur un aimant, ou mieux encore à celui

qui fait assembler les molécules d'inuline en masses arrondies, formées de segments souvent séparés par les parois de 2-3-4 cellules juxtaposées. Nous avons vu que l'anthérozoïde se comporte autrement. On ne peut donc dire que la fusion des deux organites soit déterminée par la seule affinité. La fusion de ces organites peut être un acte physique; on peut même, à la rigueur, admettre que le pouvoir évolutif imprimé par l'organite mâle à l'organite femelle résulte d'une réaction chimique effectuée par le mélange des deux substances: le mouvement de l'anthérozoïde ne saurait être attribué à un phénomène physique. Il y a là quelque chose de plus qu'un acte physique; il y a un acte que l'on peut dire inconscient ou mieux encore instinctif.

Quand la plasmodie de l'*Etholium septicum* grimpe sur une paroi verticale et s'élève contrairement aux lois de la pesanteur, alors que sa consistance semi-liquide devrait la porter à s'étaler horizontalement, est-il permis d'attribuer à une force chimique ou physique cette dérogation aux règles ordinaires? Cela a été dit, pourtant, et par un savant d'une haute compétence.

Je passe à l'évolution.

On a voulu comparer l'évolution des êtres vivants à celle des corps bruts.

Il est certain qu'il existe ici des analogies évidentes, quoique lointaines; mais ce ne sont que des analogies.

Que les particules de la poussière cosmique se rapprochent au fur et à mesure du refroidissement de leur atmosphère, et se groupent par affinité de manière à constituer un monde nouveau, ou que le choc d'un astre errant, une convulsion intérieure, une trop grande vitesse dans la rotation d'une masse semi-liquide amènent le démembrement d'un astre préexistant, on peut le concevoir. Les planètes et leurs satellites n'eurent, sans doute, pas d'autre origine et les astronomes ont vu plus d'une fois surgir une étoile ou une planète, en des points de l'espace où il n'en existait pas précédemment.

Mais le monde nouveau pourra-t-il autre chose que tourner éternellement, dans l'orbite qui lui aura été assigné ou dévolu? La planète ou le satellite pourront-ils se soustraire aux lois de l'attraction qui les forcent à graviter autour du soleil ou de la planète dont ils émanent? Quelle différence n'existe-t-il pas entre cet assemblage inconscient de particules semblables ou hétérogènes, souvent groupées par la seule pesanteur et la force évolutive consciente du germe animé, encore inclus dans l'œuf? Celui-ci attire à lui et s'assimile, après les avoir modifiés, les matériaux emmagasinés dans le vitellus. D'abord simple amas protoplasmique, il se transforme peu à peu en un animal, qui respire, se nourrit, se meut, qui est vivant.

Pasteur ayant détérioré un cristal, mit ce cristal dans une solution saline identique et le vit réparer ses pertes de telle sorte, qu'au bout d'un certain temps, il avait repris sa forme première. Claude Bernard voit là un phénomène de réintégration analogue à celui qui détermine la cicatrisation d'une plaie ou qui reforme l'organe enlevé à certains animaux. Je ne vois, en ceci, qu'une ressemblance. Si Claude Bernard avait comparé la réparation du cristal à celle qui se produit lorsque une partie osseuse se reconstitue ou se ressoude, je n'aurais pas à y reprendre. L'os, comme le cristal, se répare en empruntant à la solution-mère des matériaux salins identiques à ceux qui ont disparu et qui existent, d'ailleurs, dans cette solution. Dans l'ossification, commé dans la formation d'un cristal, le dépôt calcaire se fait au pourtour des points où se sont montrés les premiers noyaux osseux. Ce ne sera pas une véritable cristallisation ; ce sera ce que, en minéralogie, on appelle une *concrétion*. Encore la reconstitution de l'os offre-t-elle quelque chose de plus que la réparation du cristal. Je ne crois pas devoir montrer ici les phases mauvaises par lesquelles passe une fracture, pour arriver à la consolidation.

J'ignore quelle fut la substance cristalline employée dans l'expérience de Pasteur. Il est à croire que le cristal choisi devait être formé par un corps offrant une seule forme cristalline et non pas une substance polymorphe, comme le carbonate de chaux. On peut penser que le résultat eût été tout autre si, dans une solution de carbonate de chaux, Pasteur avait mis un scalénoèdre métastatique ou un prisme hexagonal, au lieu du rhomboèdre de 105° , qui est la forme type du calcaire.

Chez l'être vivant, qui a perdu une partie de sa substance, ce n'est pas une solution-mère qui porte, à la partie lésée, des matériaux tout prêts.

Ce ne sont pas des cellules identiques, qui reforment la patte enlevée à l'écrevisse et à la salamandre aquatique, et qui produisent, chez ce dernier animal, des os, des doigts, des muscles, des vaisseaux.

Ce sont les cellules voisines du point mutilé, qui se modifient, qui prolifèrent, absorbent dans le sang, mais transforment et fabriquent les matériaux successifs de la production nouvelle. N'est-il pas merveilleux de voir se reconstituer des articulations, des os distincts et des muscles, sans connexion avec les muscles préexistants et qui doivent mouvoir ces os ?

Le protoplasma créateur de toutes ces productions nouvelles n'existe pas tout formé dans le sang, comme les molécules intégrantes du cristal de Pasteur, dans la solution-mère. Personne, du moins, ne semble avoir trouvé ce protoplasme et c'est avec doute, que l'on

a attribué ce rôle à la fibrine ou à l'albumine. L'évolution de la matière inerte n'est donc pas comparable à celle de la matière vivante. Il y a, dans l'évolution de cette dernière, quelque chose de plus qu'une manifestation des lois physiques et chimiques : il y a ce *quid proprium* inconnu, qui régenté ces lois et les dirige, selon les besoins de l'être qui en est pourvu ; il y a cette force incompréhensible de l'*Hérédité*, qui fait, de zoospores identiques, des algues d'espèces différentes, qui fait de l'œuf des mammifères un chat ou un lapin, selon la provenance de cet œuf. Il y a aussi ce mystère de l'*Atavisme*, qui donne à un individu l'étrange ressemblance qu'il offre avec l'un de ses ancêtres ; qui parfois laisse indemne les enfants d'un cancéreux et transporte à ses petits-fils les germes de la redoutable affection.

Ce quelque chose, que l'on ne peut définir, cette cause ignorée des phénomènes vitaux, Milne Edwards propose de l'appeler une *substance*, terme qui, dans son esprit, serait comparable à celui d'*ether*, donné par les physiciens au fluide à l'aide duquel sont transmises la lumière et la chaleur. Il dit que c'est une substance impalpable, susceptible de se combiner avec la substance corporelle et de déterminer en elle le mode d'arrangement particulier, appelé *organisation*. Un peu plus loin, il la définit : Une substance vivifiante, incorporelle, invisible, dont la présence ne peut être constatée ailleurs que chez les animaux et chez les plantes.

Cette cause des phénomènes dits vitaux, cette force, principe de l'activité spéciale aux êtres vivants, est transmissible exclusivement d'un être vivant à l'être qu'il produit. C'est elle qu'on a nommé *principe vital*, *force vitale* ou plus simplement *vie*.

Mais la vie, avec ces phénomènes inexplicables qu'elle détermine, peut-on la rapporter à un principe particulier, pouvant être retrouvé dans l'économie, dont on puisse, à la rigueur, concevoir l'isolement et la mise en activité par les seules force de la matière ?

L'hypothèse matérialiste ne semble pas absolument embarrassée, pour résoudre cette question.

Comme la partie réellement active de la matière animée est constituée par un petit nombre d'éléments (carbone, hydrogène, oxygène, azote, soufre, phosphore), c'est aux propriétés de ces éléments qu'on attribue les phénomènes vitaux. Mais auquel d'entre eux doit-on donner la prééminence ? L'oxygène étant l'andride de tous les autres, il semble qu'on devrait lui rapporter l'incitation vitale. Néanmoins, la plupart des chimistes l'ont attribuée à l'azote. On ne connaît pas, en effet, de composé dépourvu d'azote, qui soit capable de se mouvoir spontanément.

E. Roze rapporte le premier, je crois, le rôle d'agent incitateur à l'élément carboné. Comme, dans ces recherches sur les anthérozoï-

des, il vit que le renflement protoplasmique de ces organites contient toujours un corpuscule amylicé, il pensa que ce corpuscule en est le principe actif et que de lui dépendent leurs mouvements. Hæckel alla plus loin et c'est au carbone seul qu'il attribue l'incitation vitale.

« C'est, dit-il, dans une propriété inhérente au carbone, surtout dans la demi-fluidité et l'instabilité des composés carbonés albuminoïdes, qu'il faut voir les causes des mouvements, par lesquels les organismes et les inorganismes se différencient.

J'avoue qu'il m'est parfaitement égal de rapporter l'incitation vitale au carbone ou à l'azote et j'admets volontiers que l'instabilité des composés albuminoïdes (ou *protéiques*) doit aider puissamment à la production des actes par lesquels se révèlent les phénomènes vitaux. Ce que je comprends moins, c'est que, si ces phénomènes sont dus aux seules propriétés de la matière, nous ne voyions pas celle-ci produire directement des êtres vivants. On croyait jadis que des êtres animés peuvent naître du limon ou des matières organiques en décomposition. Telle était l'opinion que Lucrèce a soutenue dans ses œuvres à la fois si poétiques et si positives ; telle était aussi la croyance de ce curé de campagne, dont parle Pomet, et qui, sur la foi du seigneur Virgile, avait espéré faire sortir un essaim d'abeilles des entrailles d'un taureau. Il n'en sortit, dit-il, que des millions de gros vers, avec une puanteur insupportable, qui pensa infecter tout le canton.

Les idées des anciens sont, depuis longtemps, reléguées parmi les fables. L'on avait même à peu près abandonné les utopies de naturalistes rêveurs, relativement à la possibilité de la formation spontanée des infiniments petits de la nature animée, quand Pouchet entreprit ses expériences et prétendit avoir assisté à la création d'infusoires au sein de diverses macérations. Mais, battue en brèche par les savants les plus autorisés et poursuivie jusqu'à ses dernières limites par Pasteur, cette théorie fut bientôt démontrée vaine.

L'hypothèse de la génération spontanée ne devrait donc pas nous arrêter, si l'objet même de ce travail ne nous en imposait l'obligation.

La génération spontanée peut être rapportée à deux modes :

1^o L'*Autogonie* (αὐτογενής, qui agit de soi-même ; γονεία, l'action de produire) ou production d'un individu, qui s'engendre seul, dans une solution exclusivement minérale, contenant les principes des corps animés les plus simples (acide carbonique, ammoniacque, sels binaires, etc.), ou mieux encore, qui est formé par la combinaison directe des éléments de ces principes (oxygène, hydrogène, carbone, azote, soufre, etc.).

2^o La *Plasmagonie* (πλασματική, ce qu'on a façonné ; γονεία), ou for-

mation de l'individu au sein d'un liquide tenant en dissolution, sous forme de composés carbonés ou azotés instables, tous les éléments nécessaires à son existence.

Si l'on pouvait admettre la possibilité des générations spontanées, c'est à la plasmagonie qu'il faudrait donner la préférence.

Il existe, en effet, en dissolution dans toutes les eaux qui coulent ou séjournent à la surface du globe, des matières organiques peut-être assimilables et l'on peut, dans une certaine mesure, concevoir que ces matières soient capables de s'agréger en un individu vivant. Ces matières ont été signalées depuis longtemps. Ce sont elles qui provoquent la décoloration du permanganate de potasse et qui donnent une teinte brune aux résidus de l'évaporation des eaux naturelles réputées les plus pures.

Carpenter en a trouvé dans l'eau de mer prise à diverses profondeurs et il les regarde comme un protoplasma dissous, comme une substance organique non encore décomposée. Cette matière protoplasmique est la même chose que le *Bathybius Hæckelii*, être amorphe, qui, selon Huxley, tapisserait le fond de la mer. Il a été démontré, en effet, que ce *Bathybius* était un précipité, évidemment de nature albuminoïde, déterminé par l'alcool ajouté à l'eau de mer, comme préservatif.

Si un tel précipité a pu se produire et abuser ainsi un savant de la valeur d'Huxley, il est évident que la matière organique, découverte par Carpenter, doit exister en proportion considérable dans l'eau de mer et qu'elle peut être supposée capable de s'organiser directement. Toutefois, après avoir découvert les Monères, ces êtres si simples, formés de protoplasma nu et sans nucléus, Hæckel hésite à attribuer leur production à l'assemblage fortuit de la matière organique. C'est qu'il y a loin d'une substance inerte, quels que soient ses éléments, à un être qui se meut et se nourrit.

La possibilité d'une création de ce genre importe peu, d'ailleurs.

Le protoplasma dissous, examiné par Carpenter, provient d'un être vivant et l'on a vu que les organites issus de ces êtres gardent, pendant un certain temps, une sorte de vitalité, qu'ils sont capables de mouvements sous certaines influences. On peut donc supposer que les particules du protoplasma dissous conservent, tant qu'elles ne sont pas composées, une espèce de vie latente, qui leur permettrait de s'agréger en un nouvel être. Une telle hypothèse n'est pas absolument inconciliable avec les phénomènes de l'évolution de la matière animée; sa réalisation serait un retour aux formes originales, dont l'embryogénie démontre l'antique existence et dont l'atavisme fait comprendre la possibilité. Si les expériences de Pasteur prouvent qu'il existe, dans l'atmosphère, des germes susceptibles de se développer; si elles prouvent aussi que rien ne se déve-

loppe dans une infusion portée à une température suffisante et mise à l'abri de tout apport extérieur, elles ne prouvent pas que la matière organique ne peut produire des êtres vivants, lorsqu'on n'a pas soumis cette matière à une température capable de détruire la vie des organites protoplasmiques.

Il est vrai de dire qu'il serait alors impossible d'affirmer que les êtres nés dans les infusions ne proviennent pas de germes déposés à la surface des substances infusées.

Les réflexions ci-dessus montrent que la plasmagonie, si elle était constatée, ne prouverait pas grand'chose; il n'en ressortirait pas surtout l'intervention nécessaire de forces chimiques et physiques, pour les productions d'êtres vivants.

Il n'en serait pas de même de l'autogonie, si l'on arrivait à la déterminer. Là seulement est le nœud de la question; dans la réalisation de cette hypothèse se trouve l'unique issue du procès.

Depuis que les progrès de la science ont permis de se rendre compte des moyens employés par la nature, pour la formation de la matière vivante, deux hypothèses ont été émises.

La première, assez communément adoptée par les matérialistes, suppose que le carbone de l'acide carbonique se combina aux éléments de l'eau, pour former des principes hydroxycarbonés, lesquels, en s'alliant à l'ammoniaque, produisirent des composés azotés, origine des albuminoïdes.

La seconde, due à Pflüger, admet qu'il se forma d'abord du cyanogène, par combinaison du carbone de l'acide carbonique, avec l'azote des composés oxygénés de l'azote, et que, plus tard, ce cyanogène produisit la matière vivante, en se combinant avec du carbure d'hydrogène et avec l'oxygène de l'eau.

De Lanessan donnerait volontiers la préférence à cette dernière hypothèse, en raison de la facilité avec laquelle peuvent se produire les composés cyaniques, dans la nature inanimée. Toutefois, les productions organiques artificielles, obtenues par les chimistes, le portent à faire des réserves.

Mais, parce que l'on a pu fabriquer de l'urée, de l'alcool, des essences, un cuir analogue au cuir des mammifères, peut-on en induire, comme le croient certains physiologistes, que l'on arrivera à reproduire tous les principes formés par la matière animée et que tous les actes réputés vitaux recevront une explication plausible, sinon formelle? Je n'oserais dire non. Le jour où de telles conquêtes seront accomplies, on sera bien près de découvrir l'autogonie. Mais, jusqu'à présent du moins, si l'on a fait de l'urée, on n'a pas fait de la ptyaline et la fable de Prométhée dérobant le feu du ciel, pour animer la matière, reste une pure conception de l'esprit.

Je viens de discuter les théories sur lesquelles s'appuient les opi-

nions des matérialistes, pour les repousser dans ce qu'elles ont de trop exclusif, je me suis basé sur l'existence d'un certain nombre de manifestations spéciales à la matière animée et en tête desquelles j'ai placé le mouvement.

Si l'on se reporte à la phrase empruntée à Haeckel relativement aux causes de l'incitation vitale, on verra qu'il met aussi, dans le mouvement, le caractère par lequel les organismes et les inorganismes se différencient. Ce mouvement se montre partout, dans la matière vivante. Il est déterminé surtout par la destruction organique, opérée sous l'influence des forces chimiques et physiques, et qui provoque un échange continu entre les matériaux usés qui s'en vont et ceux qui arrivent du dehors.

La destruction devient ainsi la cause de la réparation et c'est pourquoi l'on a pu dire que *la vie, c'est la mort*. Le mouvement existe chez tous les animaux, sinon au dehors, au moins dans les fluctuations de la matière protoplasmique. Chez les plantes, il se révèle moins par la marche ascendante de la sève, que l'on peut rapporter à un phénomène physique, que par la diffusion des sucres nourriciers qui se distribuent partout où ils sont nécessaires.

J'ai parlé ainsi de la force évolutive, si variable selon les êtres, régie par les lois de l'hérédité et qui différencie plus nettement encore les corps vivants des corps bruts.

Après avoir examiné toutes les manifestations vitales et avoir montré qu'abstraction faite de la conception métaphysique de la vie, tous les actes de la nature animée sont d'ordre physique et chimique, Claude Bernard s'est arrêté devant la force évolutive de l'être. Il pense que les phénomènes chimiques, dont l'organisme est le théâtre, sont exécutés par des agents ou des procédés spéciaux, mais n'en sont pas moins de nature chimique. Ces agents, dit-il, ne se bornent pas à produire des synthèses; il les organisent et les approprient à l'édification morphologique de l'être nouveau. Le plus puissant de ces agents de la chimie vivante, c'est l'œuf. L'œuf n'est pas formé *ex nihilo*; il vient de parents et l'origine de sa virtualité évolutive nous est cachée. C'est par lui que les espèces se perpétuent et que s'établit la descendance des êtres. Le germe préside à l'organisation de l'individu et communique à sa substance les caractères d'instabilité chimique, cause des mouvements vitaux. L'évolution s'effectue par une série de phénomènes chimiques, mais dont la succession et l'ensemble révèlent un lien spécial, qui semble les diriger dans l'ordre qui les enchaîne, de sorte que les actions chimiques se manifestent, comme si elles étaient dominées par une force impulsive, gouvernant la matière, faisant une chimie appropriée à un but et mettant en présence les réactifs aveugles des laboratoires, à la manière du chimiste lui-même. L'unité de succes-

sion de tous les changements morphologiques et chimiques, accomplis par le germe, depuis l'origine jusqu'à la fin de la vie, est donc réglé par une puissance spéciale, qui reste en dehors de nos moyens d'action, et que l'on ne saurait expliquer d'une manière satisfaisante, à l'aide d'une mise en œuvre des lois qui régissent la matière inerte. Aussi Claude Bernard dit-il : C'est cette puissance, ou propriété évolutive, que nous nous bornons à énoncer ici, qui seule constituerait le *quid proprium* de la vie, car il est clair que cette propriété évolutive de l'œuf, qui produira un Mammifère, un Oiseau ou un Poisson, n'est ni de la physique, ni de la chimie.

Si l'on repousse, dans ce qu'elles ont de trop absolu, les utopies des spiritualistes, on voit qu'il existe, dans les êtres animés, deux individualités distinctes : l'une tangible et soumise aux lois de la matière; l'autre immatérielle, qui régit la première dans une certaine mesure, qui dirige les agents chimiques et coordonne leurs actes ou leurs effets, pour un but déterminé. C'est pourquoi je dirai, avec Claude Bernard : Si nous pouvons définir la vie à l'aide d'une conception métaphysique spéciale, il n'en reste pas moins vrai que les forces mécaniques, physiques et chimiques sont seules les agents effectifs de l'organisme vivant et que le physiologiste ne peut avoir à tenir compte que de leur action. Nous dirons avec Descartes : on pense métaphysiquement, mais on vit et on agit physiquement.

En résumé : La matière inorganique est immuable; les corps qu'elle forme par ses combinaisons sont en nombre défini, et leurs propriétés sont toujours identiques, lorsqu'on les examine sous un même état. Ces corps sont inertes, incapables de mouvements spontanés, incapables d'une évolution progressive.

La matière organisée et vivante est éminemment mobile; les corps produits par elle sont innombrables et, d'ailleurs, suffisamment distincts, pour que chacun d'eux ait des caractères particuliers. Leurs propriétés sont variables avec l'état présent, avec le milieu; ils sont capables de se nourrir, de se mouvoir, de se multiplier. Ce qui leur est surtout propre, c'est la faculté qu'ils possèdent de se transformer; c'est l'évolution progressive dont ils sont doués et qui a fait, de la Monère primitive, l'être le plus parfait de la création : l'Homme.

Il a été établi, dans les pages précédentes, que les corps répandus à la surface du globe terrestre ou formant la substance de son écorce appartiennent à deux catégories nettement différenciées. Chacune de ces catégories a reçu le nom d'*Empire*.

Comme les corps ainsi répartis sont, les uns privés d'organisa-

tion, les autres organisés, au contraire, le groupe formé par les premiers a reçu le nom d'*Empire inorganique*, tandis que le deuxième groupe a été appelé *Empire organique*.

L'étude de ces deux groupes d'êtres intéresse le médecin, autant que le naturaliste ; mais la diversité de leurs propriétés impose la nécessité de les examiner séparément.

Cet ouvrage sera donc divisé en deux parties.

Dans la première, nous ferons connaître les corps de nature inorganique (les minéraux) et nous indiquerons leurs applications à la thérapeutique.

La seconde sera consacrée à l'histoire et aux propriétés des animaux et des végétaux utiles ou nuisibles à l'homme.

PREMIÈRE PARTIE

EMPIRE INORGANIQUE

RÈGNE MINÉRAL

Les corps rapportés à cette grande division offrent un certain nombre de propriétés, soit générales, soit particulières et se distinguent les uns des autres, par des caractères spéciaux qu'il importe de signaler. Pour que leur histoire fût complète, il faudrait s'occuper de leur origine et de leur groupement ou de leur répartition. Ce sont là, toutefois, des questions dont la science médicale ne se préoccupe guère qu'au point de vue de la composition ou de la provenance des eaux minérales et, les aborder, serait sortir du cadre, nécessairement restreint, qui nous est imposé.

Minéraux et Roches.—L'étude des corps inorganiques, considérés au point de vue de leurs relations immédiates avec l'homme, doit se borner à l'examen des matériaux constitutifs de l'écorce terrestre. Ces matériaux sont ordinairement désignés sous le nom collectif de *substances minérales*; on les divise en deux catégories assez faciles à distinguer d'habitude : les *Minéraux* et les *Roches*.

On appelle MINÉRAUX les substances minérales prises dans leur état d'individualité. Ces substances sont douées de propriétés suffisamment fixes et assez constantes, pour qu'on puisse les rapporter à des types bien déterminés, appelés *espèces*.

On désigne, sous le nom de ROCHES, les substances minérales, fussent-elles terreuses ou sableuses, qui sont rassemblées en masses assez considérables pour pouvoir être regardées comme étant l'une des parties constituantes de l'écorce terrestre. Les roches peuvent être formées par un seul minéral (*gypse, calcaire*); plus souvent elles résultent de l'agrégation de plusieurs minéraux distincts (*granite, syénite*).

L'étude des minéraux et celle des roches, considérées au point de vue de leur nature et de leur disposition, constitue deux sciences connexes, mais distinctes : la *Minéralogie* et la *Géologie*.

La géologie n'a d'autres rapports avec les sciences médicales qu'au point de vue de la nature immédiate des terrains et des eaux qui en émanent. Nous ne pouvons nous en occuper ici et nous renvoyons aux traités spéciaux ceux que ces questions pourraient intéresser.

Quant à la minéralogie, il serait tout aussi inutile d'en parler

longuement. Nous nous bornerons à donner quelques notions sommaires, relatives à la constitution des minéraux et nous ferons connaître les propriétés médicales de ceux qui sont utilisés en thérapeutique, en même temps que nous exposerons leurs caractères.

MINÉRALOGIE

Les propriétés offertes par les minéraux n'ont pas une égale importance. Les uns ont un intérêt purement scientifique et sont plutôt du domaine de la physique et de la chimie ; nous les négligerons. Les autres sont liés aux minéraux eux-mêmes et servent à les déterminer : ce sont les *caractères minéralogiques*.

CARACTÈRES MINÉRALOGIQUES

Parmi les caractères minéralogiques, il en est qui, par leur constance et leur généralité, méritent d'occuper le premier rang : on peut les nommer *Caractères principaux* : les autres sont plus variables, manquent souvent ou n'offrent qu'une valeur médiocre : on les dit *secondaires*.

CARACTÈRES PRINCIPAUX

Les caractères de ce groupe sont au nombre de quatre : *Composition, Forme, Densité, Dureté*. Les deux premiers ont la même valeur : on admet que, sauf dans les cas assez rares d'isomérisie et d'isomorphisme, la notion de la forme cristalline conduit à la notion de la substance et suffit pour déterminer la nature d'un minéral, dont on connaît la densité et la dureté. Ces deux derniers caractères se lient donc étroitement aux deux autres, qu'ils complètent. On pourrait leur adjoindre ceux que l'on tire de la *Fusibilité* et de la *Double réfraction*. Mais, comme beaucoup de minéraux ne sont ni fusibles, ni diaphanes, nous reporterons l'étude de ces propriétés à celle des caractères secondaires.

Composition.

Ce caractère est surtout du domaine de la chimie. Nous avons vu, toutefois, qu'il peut remplacer celui de la forme ; aussi l'emploie-t-on pour la détermination des minéraux cristallins ou non, qui ne peuvent être rapportés à une forme définie et il sert de base à l'établissement des genres.

Forme.

Les divers minéraux appartenant à une même espèce sont tou-

jours rapportés à une forme cristalline bien définie, prise comme type. Mais il arrive souvent que, parmi les variétés d'une même espèce, certaines ont des formes cristallines monstrueuses, tandis que d'autres sont concrétionnées ou offrent une structure variable. Il convient donc de grouper les formes des minéraux en trois catégories : 1^o *Formes cristallines régulières* ; 2^o *Formes cristallines monstrueuses* ; 3^o *Formes cristallines concrétionnées ou non et à structure variable*.

1^o FORMES CRISTALLINES RÉGULIÈRES

Généralités.

Il est rare que les cristaux se présentent avec une entière perfection de forme ; ordinairement leurs faces sont inégales ; certaines de leurs dimensions sont allongées ou raccourcies. Mais, quelle que soit d'ailleurs l'augmentation ou la diminution des faces, si elles sont restées planes, l'angle dièdre formé par l'intersection de deux faces contiguës reste invariable. La mesure de cet angle dièdre est donc chose fort importante. On l'effectue à l'aide d'instruments appelés *Goniomètres*.

Goniomètre. — On connaît un assez grand nombre de goniomètres, parmi lesquels deux sont surtout employés : le *Goniomètre d'application*, imaginé par Garangeot, et le *Goniomètre à réflexion*, de Wollaston. Dans le premier, deux alidades (verticale et horizontale) peuvent glisser selon leurs rainures, de manière à ce qu'on puisse les allonger ou les raccourcir à volonté ; l'alidade verticale est mobile sur un axe situé au centre du cercle.

Pour se servir de ce goniomètre, il suffit de placer ses branches perpendiculairement à l'arête du cristal et de faire tourner l'alidade verticale, jusqu'à ce que les deux règles soient exactement appliquées sur les faces, dont l'intersection forme l'angle à mesurer. La valeur de cet angle est indiquée par le nombre de degrés dont la portion supérieure de l'alidade mobile s'éloigne de l'alidade horizontale.

Molécule cristalline et Clivage. — On admet que tous les corps sont composés de molécules impalpables et physiquement indivisibles, appelées *Molécules chaotiques* et que l'on peut supposer sphériques. Quand ces molécules peuvent se mouvoir sans difficulté, elles se portent les unes vers les autres, se groupent sous forme de polyèdres plus ou moins réguliers ou symétriques, que nous pouvons concevoir extrêmement petits et qu'on appelle *Molécules intégrantes* ou *cristallines*. L'agrégation des molécules cristallines donne naissance à des formes géométriques déterminées, qu'on nomme *Formes cristallines* ; les minéraux qui offrent des formes de ce genre sont appelés *Cristaux*.

Ce que nous venons de dire du mode de production des cristaux permet de concevoir que, dans certaines circonstances, on puisse les diviser en fragments plus petits, offrant eux-mêmes une forme cristalline bien déterminée. Ce résultat est obtenu par le *Clivage*.

On désigne, par ce nom, une opération qui permet, soit de diviser en fragments polyédriques réguliers un cristal ou une masse cristallisée, soit d'y opérer une dissection en détachant, dans plusieurs sens fixes et déterminés pour chaque minéral, des lames parallèles et miroitantes. On arrive ainsi à un noyau intérieur d'une forme géométrique très simple, identique à la forme cristalline extérieure, ou qui du moins offre avec elle des rapports étroits. Ce noyau lui-même et les lames enlevées successivement, pour le découvrir, se diviseraient en des polyèdres de même forme, mais de plus en plus petits. Il est facile de voir que le résultat final de cette espèce de dissection, si nos sens et nos instruments nous permettaient de l'atteindre, serait la *Molécule cristalline* ou *intégrante*.

Le clivage est plus ou moins facile, suivant les minéraux, et, dans chaque minéral, suivant le sens. Ainsi, par le simple choc du marteau, la galène se divise très facilement en fragments cubiques, et le spath calcaire en rhomboèdres. Dans le gypse cristallisé, on peut, avec la plus grande facilité, au moyen du couteau, enlever en un sens des lames plus ou moins étendues ; dans les autres directions, la division est moins facile. Il est des minéraux qu'on ne réussit à cliver que par des moyens particuliers, quelques-uns même (*quartz*) résistent presque absolument au clivage. » (Leymerie.)

La figure 1, qui se rapporte à la théorie des décroissements, permet de concevoir le mode d'aggrégation des molécules cristallines. Elle montre un dodécaèdre pen-

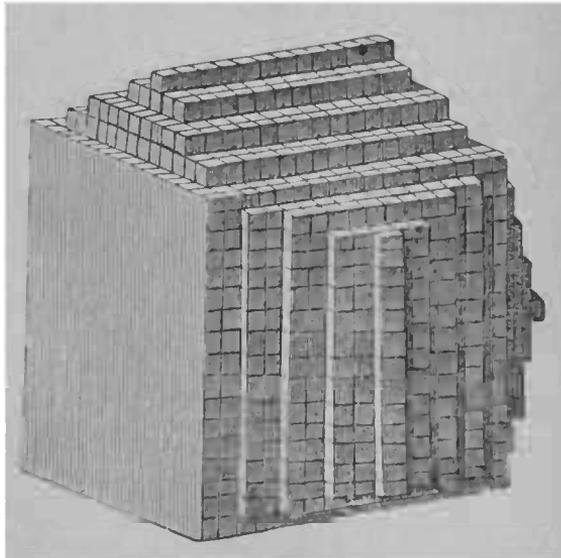


Fig. 1. — Transformation du cube en dodécaèdre pentagonal.

tagonal, composé de cubes disposés en rangées décroissantes et fait voir comment on peut passer d'une forme cristalline à une autre, appartenant au même système. Nous reviendrons à l'étude des formes dérivées que l'on peut obtenir ainsi.

Cristaux et formes cristallines. — Les cristaux sont des polyèdres, dont la surface présente à considérer des *faces*, des *arêtes*, des *angles*.

Les faces sont planes et de figure polygonale. Les arêtes sont rectilignes ; elles peuvent être *rectangulaires aiguës* ou *obtuses*. Les angles sont de trois sortes : *solides*, *dièdres*, *plans*. Sauf dans certaines formes hémédriques (*tétraèdre*), les faces et les arêtes opposées sont toujours égales et parallèles deux à deux ; les angles solides opposés sont égaux. Enfin, il existe dans les cristaux un point théorique appelé *centre*, placé de telle sorte que toute droite qui y passe et se termine à la surface extérieure du cristal, se trouve divisée, en ce point, en deux parties égales.

Les formes cristallines sont *simples* ou *composées*.

On appelle *formes simples*, celles qui sont offertes par les cristaux

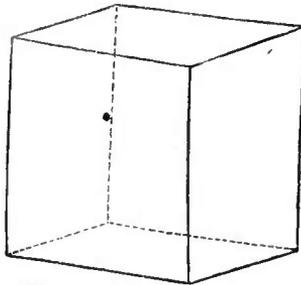


Fig. 2. — Cube.

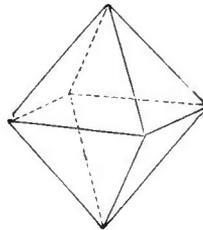


Fig. 3. — Octaèdre régulier.

à faces semblables (*cube*, *octaèdre régulier*, etc., fig. 2-3).

Si deux ou plusieurs formes simples sont réunies sur un cristal, de telle sorte que celui-ci offre en même temps les diverses faces des formes ainsi combinées, la forme de ce cristal est dite *composée* (fig. 4).

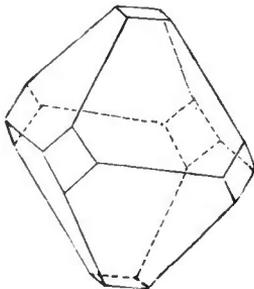


Fig. 4. — Octaèdre régulier tronqué sur ses angles solides.

Dans un cristal de forme composée, l'une des formes simples est, en général, plus développée que les autres : celle-ci est alors dite *dominante*, par opposition aux autres, qui sont dites *secondaires*, et dont les faces sont appelées *faces modifiantes*. Dans la fig. 4, l'octaèdre est la forme dominante, le cube est la forme secondaire et ses faces sont les faces modifiantes.

Axes cristallins. — Les cristaux présentent plusieurs *axes*, qui se coupent au centre du solide ; ou les obtient en joignant, par des lignes droites, le milieu des faces ou des lignes droites, le milieu des faces ou des arêtes, ou les sommets des angles solides opposés. Parmi ces axes (fig. 5, aa') celui qui indique la position à donner au cristal est dit *axe principal* ; les autres (ee' - ii') sont appelés *axes secondaires*. La considération des axes est importante. Quelle que soit la forme d'un cristal, son axe principal, s'il en a un, doit être placé verticalement. Ses axes secondaires sont alors ordonnés suivant un plan perpendiculaire ou oblique par rapport à l'observateur : selon la direction qu'ils affectent, le cristal est droit ou oblique.

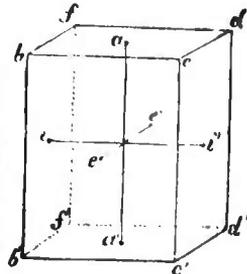


Fig. 5. — Prisme droit rectangulaire.

La situation des axes secondaires varie nécessairement, avec la nature ou l'origine des formes cristallines. Dans le cube et le prisme droit à base carrée, ils joignent les milieux des faces opposées. Dans les autres types, ils unissent le milieu des arêtes opposées.

Nous verrons plus loin qu'un cristal peut dériver du type auquel il appartient de deux façons générales. Si la dérivation a été effectuée par une modification de toutes les arêtes des bases, on la dit *directe* ; si elle provient d'une modification des angles solides de la base, on la dit *inverse*. Dans le premier cas, le cube étant pris comme exemple, les axes secondaires de l'octaèdre, qui en provient, joignent le milieu des arêtes latérales. Dans le second, ces axes joignent entre eux les angles solides opposés. Pour déterminer la situation qu'il peut donner aux axes secondaires, il est donc indispensable de déterminer l'origine du cristal (direct, inverse), que l'on examine. La figure 41, p. 36 donne un type de formation inverse de l'octaèdre.

Passage d'une forme cristalline à une autre. Méthode des troncutures. — En examinant la fig. 4, on conçoit que, si les faces de la forme secondaire étaient prolongées, l'octaèdre régulier serait remplacé par un cube. Il en serait de même, si la section des angles de l'octaèdre était continuée jusqu'à ce que les faces de la forme primitive eussent disparu : on obtiendrait ainsi un cube inscrit dans l'octaèdre primitif (fig. 7). Une modification de même ordre s'observe dans la galène (fig. 6). Si, en effet, l'on suppose continuées les facettes qui occupent la place des angles solides du cube, on arrivera à l'octaèdre régulier (fig. 3-4).

Deux méthodes ou théories ont été données pour expliquer la transformation d'une forme cristalline en une autre. La première,

que Haüy a fait connaître sous le nom de *Théories des décroissements*, a eu une influence considérable sur les progrès de la minéralogie.

La seconde, appelée *Méthode des troncutures*, explique tous les passages d'une forme à une autre.

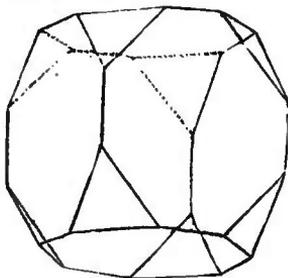


Fig. 6. — Cube tronqué sur ses angles solides.

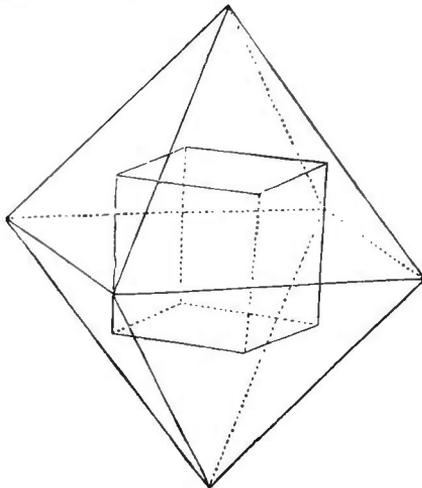


Fig. 7. — Cube inscrit dans un octaèdre régulier.

Les transformations peuvent être obtenues par des *troncutures*, des *biselléments*, des *pointements*.

On appelle **TRONCATURE** une section opérée sur un angle solide (voy. fig. 4-6), ou sur une arête (voy. fig. 18).

Le **BISEAU** est formé par deux troncutures symétriques, effectuées ou dans toute l'étendue d'une arête ou seulement à ses extrémités (*Biseau oblique*) ou enfin sur un sommet (fig. 8).

Le **POINTEMENT** consiste en plusieurs (trois au plus) troncutures symétriques, effectuées tantôt sur les faces (*Pointement direct*, fig. 9), tantôt sur les arêtes (*Pointement indirect*) d'un angle solide.

On arrive de trois manières aux formes définitives indiquées par ces modifications :

1° En entamant le solide primitif par des plans parallèles aux premiers, jusqu'à ce que les faces nouvelles se coupent entre elles et que les faces

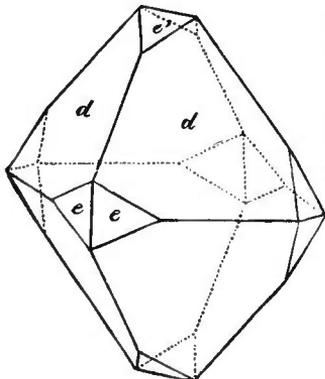


Fig. 8. — Octaèdre à angles solides remplacés par les biseaux.

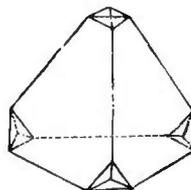


Fig. 9. — Tétraèdre régulier offrant un pointement direct sur ses angles solides.

anciennes aient disparu ; on obtient ainsi un noyau inclus dans le solide primitif (fig. 7).

2^o En prolongeant les plans modificateurs, jusqu'à ce qu'ils se rencontrent et recouvrent les faces primitives.

3^o En menant, par les arêtes ou par les sommets du solide primitif, des plans tangents aux modifications que l'on veut opérer ; le solide, ainsi obtenu, est enveloppant (*Méthode des plans tangents*).

Hémiédrie. — La modification effectuée sur une arête se reproduit en même temps sur les sommets ou sur les arêtes identiques. Dans quelques minéraux, toutefois, elle ne se montre que sur la moitié des arêtes ou des angles solides du cristal : ce phénomène a reçu le nom d'*Hémiédrie* et les solides qui le présentent sont dits *Hémiédres*. L'hémiédrie se produit d'ailleurs avec une certaine régularité. Ainsi, quand une hémiédrie se forme par la troncature des angles solides du cube, les angles tronqués de la face supérieure sont situés aux extrémités d'une diagonale quelconque, tandis que ceux de la face inférieure occupent les extrémités d'une diagonale perpendiculaire à la première.

Pour plus de clarté, supposons un cube placé de telle sorte que la partie de ce cube la plus rapprochée de l'observateur soit une arête verticale : des quatre angles de chaque base, l'un sera antérieur, l'autre postérieur, les deux autres latéraux. Si une hémiédrie venant frapper les angles de ce cube affecte l'angle antérieur et l'angle postérieur de l'une des bases, elle affectera les deux angles latéraux de l'autre base.

On comprendra la formation d'une hémiédrie, si, dans la fig. 6, on supprime par la pensée les troncatures des angles latéraux de la face supérieure et les troncatures des angles antéro-postérieurs de la face inférieure. En entamant le cube ainsi modifié par des plans parallèles aux premiers, jusqu'à ce que les faces du solide primitif soient réduites à de simples arêtes, on arrivera au tétraèdre régulier (fig. 10).

Les formes hémiédriques ne se produisent pas toutes de la même manière ; nous supposons toutefois que ce seul exemple suffit pour en montrer la nature et l'origine.

Formes fermées, formes ouvertes et formes conjuguées. — Les cristaux peuvent être rangés sous deux groupes : les uns (ex. :

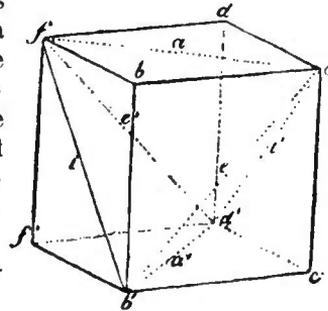


Fig. 10. — Tétraèdre régulier. inscrit dans un cube.

octaèdre) sont déterminés dans tous les sens, et le rapport de leurs dimensions est fixe; on dit qu'ils ont une *forme fermée*. Les autres (ex. : *prismes*) peuvent avoir une hauteur quelconque, ou du moins rien n'indique une limite à cette hauteur; ils sont toujours terminés par une base, et l'on dit qu'ils ont une *forme ouverte*. Pour se soustraire à cette indétermination, on est convenu d'admettre que tout prisme, pris pour forme primitive, a pour hauteur celle de la forme fermée que l'on obtient par la troncature des arêtes de sa base. La forme fermée ainsi obtenue est la *forme conjuguée* du prisme.

Systèmes cristallins.

La nature n'a réalisé qu'une partie des formes cristallines, dont on peut concevoir la production au moyen de la méthode des troncatures. Ces diverses formes peuvent être rangées en six groupes, nommés *Systèmes cristallins*, dont voici le tableau (page 37) d'après Leymerie (1).

Comme on peut le voir dans le tableau ci-contre, chacun des systèmes cristallins est caractérisé par la longueur et la disposition relative de ses axes. La forme type choisie par l'auteur est toujours la forme ouverte.

Système régulier ou cubique.

Forme primitive. — Le CUBE (fig. 11), type de ce système, est

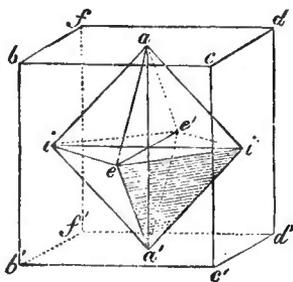


Fig. 11. — Octaèdre régulier inscrit dans un cube.

un solide régulier offrant : 6 faces carrées et égales, 12 arêtes de même longueur, 8 angles solides droits, trois axes égaux et perpendiculaires; chacun de ces axes est coupé par les autres en deux parties égales : on les obtient en joignant deux à deux les milieux des faces opposées.

Formes dérivées. — L'OCTAÈDRE RÉGULIER est produit par la troncature des huit angles solides du cube (voy. fig. 11); il se compose de 8 faces triangulaires équilatérales, formant entre elles des angles dièdres de $109^{\circ},5$.

Le bisellement des douze arêtes du cube produit l'HEXATÉTRAÈDRE, solide formé de vingt-quatre faces triangulaires isocèles.

(1) Leymerie, *Éléments de minéralogie et de géologie*, 1861, p. 38-39.

La troncature des douze arêtes fournit douze faces rhomboïdales, et le solide dérivé est le DODÉCAÈDRE RHOMBOÏDAL (fig. 42).

Le pointement direct des angles solides du cube donne un solide à vingt-quatre faces trapézoïdales, le TRAPÉZOËDRE (fig. 43); le pointement indirect des mêmes angles donne un solide à faces octaédrique, qu'on a nommé l'OCTOTRIÈDRE.

SYSTÈMES : AXES	FORMES TYPES	FORMES SIMPLES DÉRIVÉES
<p>I. SYSTÈME RÉGULIER Trois axes rectangulaires égaux entre eux.</p>	<p>Cube.</p>	<p>Octaèdre régulier; dodécaèdre rhomboïdal. — Trapézoèdre; hexatétraèdre; octotrièdre; solide à 48 faces. Tétraèdre } <i>Hémihèdres.</i> Hexaèdre }</p>
<p>II. SYSTÈME HEXAGONAL Un axe principal perpendiculaire à trois axes secondaires égaux se coupant sous l'angle de 60°.</p>	<p>Prisme hexagonal régulier.</p>	<p>Dihexaèdre régulier. — Prisme dodécaédral symétrique; didodécaèdre symétrique. Rhombocèdre; scalénoèdre (<i>Hémihèdres</i>). Pyramide triangulaire droite à base équilatérale; prisme <i>idem</i> (<i>Hémihèdres</i>)</p>
<p>III. SYSTÈME TÉTRAGONAL Trois axes rectangulaires: un principal et deux secondaires égaux entre eux.</p>	<p>Prisme carré.</p>	<p>Octaèdre carré; prisme octogonales symétrique. Dioctaèdre symétrique. Sphénoèdre (<i>Hémihèdre</i>).</p>
<p>IV. SYSTÈME ORTHO-RHOMBIQUE Trois axes rectangulaires inégaux.</p>	<p>Prisme ortho-rhombique</p>	<p>Octaèdre ortho-rhombique; prisme rectangulaire droit; octaèdre rectangulaire droit.</p>
<p>V. SYSTÈME OBLIQUE Trois axes inégaux dont deux obliques, le troisième étant perpendiculaire aux deux premiers.</p>	<p>Prisme rhombique unoblique.</p>	<p>Octaèdre rhombique unoblique; prisme rectangulaire unoblique; octaèdre <i>idem</i>.</p>
<p>VI. SYSTÈME BI-OBLIQUE Trois axes inégaux et obliques.</p>	<p>Prisme bi-oblique à base parallélogramme.</p>	<p>Octaèdre bi-oblique à base parallélogramme.</p>

Formes hémihédriques. — Deux sortes d'hémihédrie se rattachent

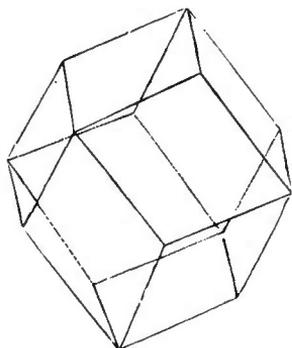


Fig. 12. — Dodécaèdre rhomboïdal.

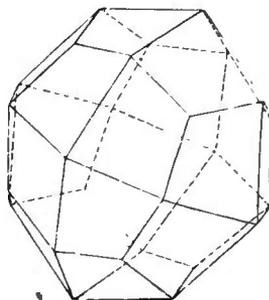


Fig. 13. — Trapézoèdre.

à ce système : 1^o le TÉTRAÈDRE RÉGULIER (voy. fig. 40, p. 40), dont nous avons indiqué le mode de production ; 2^o le DODÉCAÈDRE PENTAGONAL ou HEXADIÈDRE (fig. 14), que l'on obtient soit par la suppression alternative de l'une des faces du biseau,

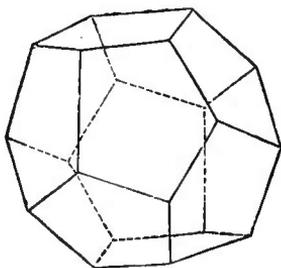


Fig. 14. — Dodécaèdre pentagonal.

dont le prolongement a produit l'hexatétraèdre, soit par la troncature alternativement inverse des douze arêtes du cube.

La Fluorine et la Galène offrent d'ordinaire la forme cubique, moins souvent celle de l'octaèdre ou du dodécaèdre rhomboïdal. Le Grenat est en dodécaèdres rhomboïdaux ou en trapézoèdres. Enfin, le Diamant a généralement la forme d'un octaèdre ou d'un octotrièdre.

La Boracite offre souvent les troncatures d'où résulte le tétraèdre régulier, forme prédominante de la Panabase. Le dodécaèdre pentagonal, forme habituelle de la Cobaltine, a pour axe $3/2$ dans la pyrite et prend alors le nom de *Pyritoèdre*.

Système hexagonal ou rhomboédrique.

Forme primitive. — Le PRISME HEXAGONAL (fig. 15), type de ce système, est formé de six faces rectangulaires égales et symétriques ; chacune de ses bases est un hexagone régulier. Son axe principal passe par le centre des deux bases, et chacun de ses trois axes secondaires unit les milieux des arêtes latérales opposées.

Formes dérivées. — Le DI-HEXAÈDRE (fig. 16), forme fermée du prisme hexagonal, s'obtient par la tronçature symétrique de toutes

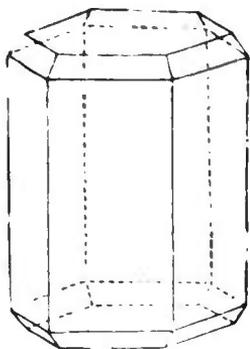


Fig. 15. — Hexaèdre régulier tronqué sur les arêtes de sa base.

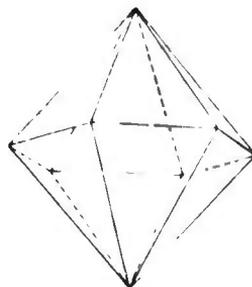


Fig. 16. — Dihexaèdre.

les arêtes de la base de ce prisme. Il présente douze faces triangulaires égales, et peut être considéré comme formé de deux pyramides appliquées base à base. d'où le nom de *Dodécaèdre bipyramidal symétrique*, qui lui a été donné.

Le DI-DODÉCAÈDRE, solide bi-pyramidal à vingt-quatre faces (voy. fig. 20, p. 15), s'obtient par le bisellement oblique des douze angles du prisme hexagonal.

Formes hémihédriques. — Le système hexagonal offre deux sortes d'hémihétrie, dont la plus importante est caractérisée par le *rhomboèdre*.

Le RHOMBOÈDRE (fig. 17) est un solide formé de six faces rhomboïdales égales et parallèles deux à deux. Il présente deux sommets situés aux extrémités de l'axe principal (*aa*), composés chacun de trois angles plans égaux et six angles latéraux ; les trois arêtes, qui se réunissent à chaque sommet, sont dites *culminantes* ; les six autres sont dites *latérales*. Ces dernières sont également distantes de l'axe principal, et alternativement inclinées de la même quantité, dans un sens ou dans l'autre : leur projection, sur un plan horizontal, produit un hexagone régulier. Les axes

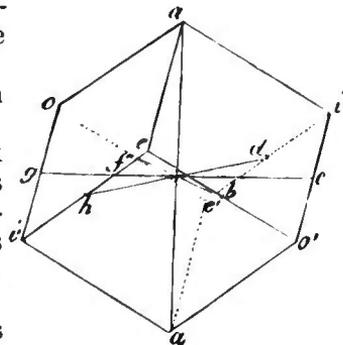


Fig. 17. — Rhomboèdre.

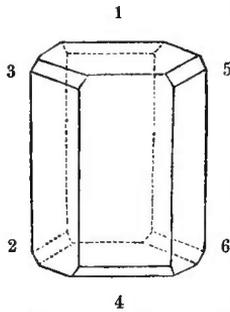


Fig. 18. — Prisme hexagonal tronqué sur les arêtes latérales alternatives de ses bases.

latéraux sont obtenus en joignant les milieux des arêtes latérales opposées (voy. fig. 17 : *gc, hd, fb*).

On arrive au rhomboèdre par la troncature continuée des arêtes 1, 3, 5 de la base supérieure du prisme hexagonal, en même temps que celle des arêtes 2, 4, 6 de la base inférieure. Les fig. 18-19 permettent de comprendre cette formation.

En joignant, par des lignes, les extrémités des axes secondaires à chacune des extrémités de l'axe principal du rhomboèdre (voy. fig. 17) et unissant deux à deux les milieux des arêtes latérales situées sur une même face, on arrive au Di-dodécaèdre inscrit (fig. 20). Comme on le voit dans cette figure, ce dernier solide peut aussi être obtenu par la troncature de tous les angles solides latéraux du rhomboèdre.

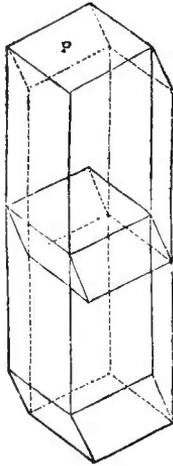


Fig. 19. — Rhomboèdre inscrit dans un prisme hexagonal terminé par les faces du rhomboèdre.

La troncature de toutes les arêtes latérales du rhomboèdre donne un prisme hexagonal, à bases remplacées par les faces culminantes du solide primitif (fig. 19). Pour arriver au prisme type, il suffira de tronquer les sommets persistants du rhomboèdre.

Parmi les solides issus d'une hémiedrie de même genre, l'un des plus remarquables est le *Scalénoèdre*.

Le SCALÉNOÈDRE (fig. 21) est un solide bi-pyramidal, dont les faces sont des triangles scalènes et dont les arêtes latérales sont disposées en zigzag, comme celles du rhomboèdre. On l'obtient par le bisellement des arêtes latérales du rhomboèdre (fig. 22), ou par le prolongement de la moitié des faces alternes du di-dodécaèdre (voy. fig. 20), jusqu'à ce que les faces nouvelles se rencontrent.

La valeur des angles du rhomboèdre et du scalénoèdre varie avec les espèces.

La forme la plus intéressante du scalénoèdre est celle qu'offre habituellement le calcaire, et que Haüy a nommée *métastatique*.

Le SCALÉNOÈDRE MÉTASTATIQUE est caractérisé par un axe triple de celui du rhomboèdre primitif. L'angle obtus de chacune de ses faces est égal à celui des rhombes du type, et l'angle dièdre le plus ouvert est identique à l'angle dièdre obtus du même solide. C'est au

transport (μετάστρασις) des angles caractéristiques du rhomboédre fondamental que le scalénoédre a dû son nom.

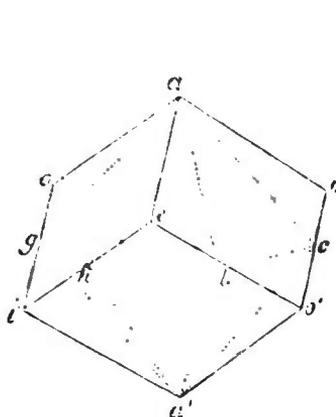


Fig. 20. — Di-dodécaédre inscrit dans un rhomboédre.

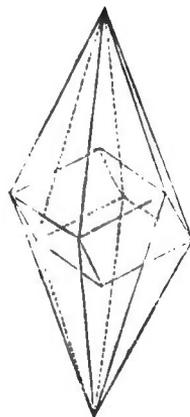


Fig. 21. — Scalénoédre inscrit autour du rhomboédre primitif.

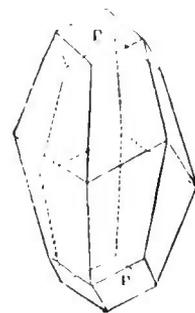


Fig. 22. — Scalénoédre métastatique terminé par les faces du rhomboédre primitif.

La deuxième sorte d'hémiédrie ne se montre que dans la Tourmaline (fig. 23). Cette sorte présente des anomalies de deux espèces : la première affecte les extrémités du solide, qui sont toujours dissemblables, l'une pouvant offrir un pointement à trois faces P, l'autre une base K. La deuxième consiste en une dissemblance des faces latérales du solide, dont l'axe est trilatéral. Le prisme triangulaire est modifié par des biseaux (*s, s*), ou par des troncatures faites sur trois de ses arêtes latérales. Dans le premier cas, une partie de chacune des faces primitives (*l*) persiste, et il se produit un prisme à neuf pans, dont la section transverse offre une forme générale caractéristique.

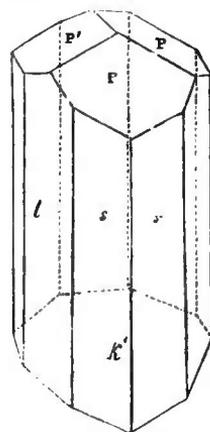


Fig. 23. — Tourmaline.

La Pyromorphite a pour forme primitive et pour forme dominante, un prisme hexagonal régulier.

Les deux variétés de l'Émeraude sont d'ordinaire en prismes simples ou composés, mais à forme prismatique prédominante.

Enfin, l'Apatite affecte souvent la forme d'un prisme hexagonal court, simple ou peu modifié. Dans la variété nommée *Spargelstein*,

à cause de sa couleur vert d'asperge, les bases sont remplacées par des pyramides hexagonales.

Au type rhomboèdre se rattachent beaucoup de minéraux, parmi lesquels le Calcaire est celui qui offre le plus grand nombre de variétés de forme, dont les plus fréquentes sont : plusieurs rhomboèdres secondaires, le scalénoèdre métastatique et le prisme hexagonal.

Système tétragonal.

Ce système, aussi nommé *Système du prisme droit à base carrée*, a pour type le Prisme droit à base carrée. Il présente trois axes perpendiculaires entre eux, dont deux horizontaux égaux, un vertical plus grand ou plus petit que les deux autres : on obtient ces axes en unissant les milieux des faces opposées.

Forme primitive. — Le PRISME DROIT A BASE CARRÉE (fig. 24) se compose de six faces : deux bases carrées, quatre faces latérales rectangulaires ; douze arêtes : huit basiques, quatre latérales ; huit angles solides droits.

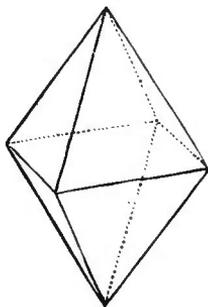
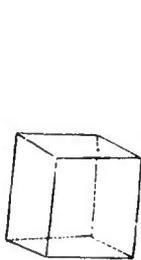


Fig. 24. — Pri.me droit à base carrée.

Fig. 25. — Octaèdre carré.

Formes dérivées. — L'OCTAÈDRE CARRÉ (fig. 25) s'obtient par la troncature des arêtes ou des angles de la base du prisme carré (fig. 26). A l'examen de cette figure, on comprend que, pour arriver à l'octaèdre, il suffirait d'entamer le prisme par des plans

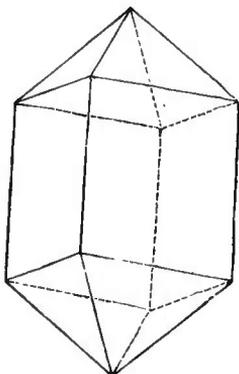


Fig. 26. — Prisme droit à bases remplacées par des pyramides dues à la troncature des arêtes basiques.

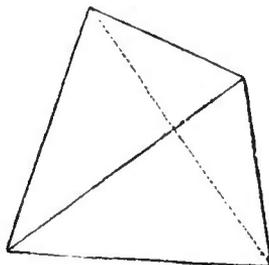


Fig. 27. — Sphénoèdre.

parallèles aux faces de chaque pyramide, jusqu'à la rencontre des bases des deux pyramides.

Par la troncature ou le bisellement des arêtes latérales du prisme, on arrive à des prismes à 8, 12, 16 pans.

Le DI-OCTAÈDRE, solide bi-pyramidal composé de seize faces, est produit par le bisellement oblique des angles solides du prisme.

Forme hémihédrique. — SPHÉNOÈDRE (fig. 27). Cette forme cristalline est comparable au tétraèdre régulier, et est obtenue de la même manière. C'est une sorte de double coin à faces triangulaires isocèles. La Chalcopyrite est le seul minéral qui présente cette forme.

Les minéraux qui cristallisent suivant le système tétragonal sont assez nombreux. Chez la plupart, le prisme carré est la forme dominante : tels sont le Zircon, l'Idocrase et l'Étain oxydé ; la Schéelite (*chaux tungstatée*) cristallise en octaèdre.

Système ortho-rhombique.

Les solides types de ce système sont des prismes à bases soit *rhombes*, soit *rectangulaires*. Ils ont trois axes perpendiculaires entre eux et d'inégale longueur : quand les bases sont des rhombes, les axes secondaires unissent les milieux des arêtes latérales opposées : si les bases sont des rectangles, les axes secondaires aboutissent au milieu des faces. Les faces latérales sont toujours rectangulaires.

Forme primitive. — Le PRISME ORTHO-RHOMBIQUE a quatre arêtes latérales de deux sortes : deux obtuses, deux aiguës ; huit angles solides, dont quatre obtus, quatre aigus.

Dans le PRISME RECTANGULAIRE DROIT (fig. 28), les faces latérales sont inégales : deux larges, deux étroites ; les angles solides sont égaux ; les arêtes latérales égales ; les arêtes basiques les unes longues, les autres courtes. Ce prisme est obtenu par la troncature simultanée des deux sortes d'arêtes latérales du prisme ortho-rhombique.

Formes dérivées. — L'OCTAÈDRE ORTHO-RHOMBIQUE est obtenu par la troncature des arêtes basiques du prisme ortho-rhombique. Sa base est un rectangle ; ses faces sont des triangles isocèles égaux.

L'OCTAÈDRE RECTANGULAIRE DROIT (fig. 29) résulte des troncatures combinées des angles basiques du prisme ortho-rhombique. Sa base est un rhombe ; ses faces sont des triangles isocèles égaux deux à deux.

La troncature des angles solides égaux (obtus ou aigus) fournit un prisme à bases remplacées par des biseaux parallèles à l'une des

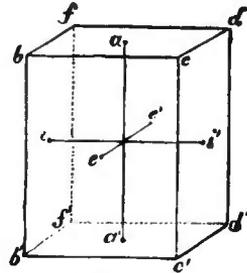


Fig. 28. — Prisme rectangulaire droit.

diagonales (la grande, si l'on a opéré sur les angles obtus; la petite, dans le cas contraire). Si ces troncatures sont continuées jusqu'à ce que les faces nouvelles se rencontrent, les faces du prisme seront réduites à un rôle secondaire. Le bisellement des arêtes latérales obtuses produit un prisme plus aplati; une forme inverse s'établit par le bisellement des arêtes aiguës. Enfin, le bisellement des angles solides obtus ou aigus donne des octaèdres ayant des angles différents de ceux que l'on obtient par la troncature des arêtes basiques: la combinaison de ces deux sortes de bisellement conduit à un *Di-octaèdre symétrique*.

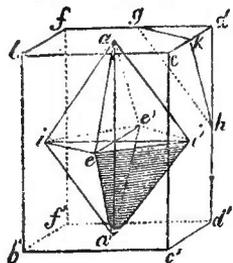


Fig. 29. — Octaèdre rectangulaire droit, inscrit dans un prisme rectangulaire.

La Barytine, la Célestine et la Topaze fournissent des exemples de prisme à base rhomboïdale. Le Soufre natif présente la forme de l'octaèdre à base rombe.

Systeme unoblique.

Leymerie a proposé ce nom, pour remplacer celui de *monoclinodrique* (Naumann). Il correspond aux dénominations de *Système prismatique oblique à base rectangle* (Beudant) et de *Prisme oblique rhomboïdal* (Dufrenoy), et il exprime brièvement l'obliquité en un seul sens des solides qui se rattachent à ce système.

Forme primitive. — Le PRISME UNOBLIQUE (fig. 30) présente les caractères suivants : deux bases rhombes obliques par rapport aux arêtes latérales, qui sont parallèles à l'observateur ; quatre faces latérales parallélogrammes ; quatre arêtes latérales, dont deux aiguës (fc' , $f'c$), deux obtuses (db' , bd') ; trois axes inégaux : un principal (aa'), parallèle aux arêtes latérales et joignant les milieux des bases ; deux secondaires, dont un horizontal (ii') parallèle à la grande diagonale (fc), un oblique (e, e') parallèle à la petite diagonale (bd) ; huit angles solides, dont quatre égaux (f, c, c', f') situés aux extrémités de la grande diagonale de chaque base ; deux égaux obtus (b, b'), deux égaux aigus (d, dd').

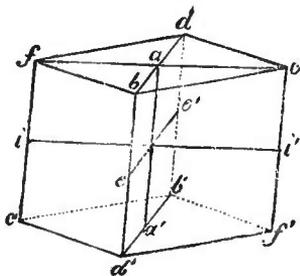


Fig. 30. — Prisme unoblique rhomboïdal.

Pour étudier la symétrie de ce prisme, il faut le placer de telle sorte que ses bases soient superposées : l'obliquité du prisme est alors indiquée par l'inclinaison des bases, ou,

ce qui revient au même, par l'inclinaison de la petite diagonale et de l'axe secondaire qui lui correspond.

Formes dérivées. — La dissymétrie, qui frappe les arêtes et les angles de ce prisme, ne permet pas de les affecter de la même manière. Il est donc évident que la troncature effectuée sur un angle ou sur une arête ne pourra être opérée que sur l'angle ou sur l'arête correspondants.

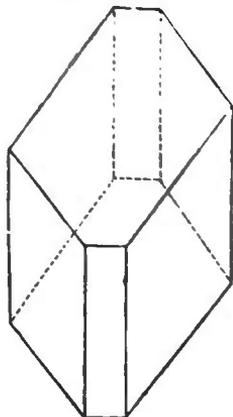


Fig. 31. — Prisme unoblique rhomboïdal tronqué sur ses arêtes aiguës.

La troncature des arêtes latérales obtuses ou des arêtes latérales aiguës du prisme unoblique rhomboïdal produit des faces parallèles à l'une des diagonales; la combinaison de ces faces avec la portion non entamée des

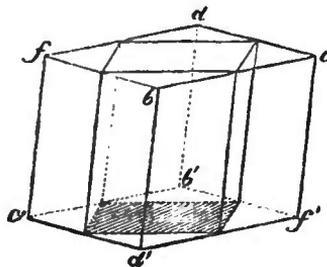


Fig. 32. — Prisme rectangulaire unoblique inscrit dans un prisme unoblique rhomboïdal.

faces primitives donne un prisme hexagonal symétrique plus ou moins déprimé, selon que la troncature a affecté les arêtes obtuses ou les arêtes aiguës (fig. 31.) Ces deux sortes de troncatures combinées conduisent au PRISME RECTANGULAIRE UNOBLIQUE (fig. 32), dont

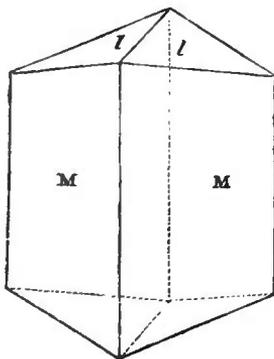


Fig. 33. — Amphibole.

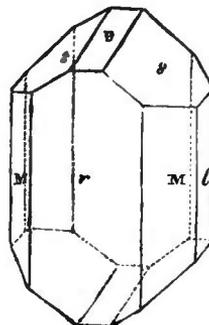


Fig. 34. — L'une des formes de l'angite.

les bases, ainsi que les faces antéro-postérieures, sont des rectangles et les faces latérales des parallélogrammes.

La troncature des arêtes basiques obtuses (fb , bc) ou celle des angles aigus (f , c) produirait une sorte de biseau ou de toit unoblique remplaçant les bases. La figure 33, qui représente l'une des formes habituelles de l'Amphibole, en donne un exemple.

La fig. 34 montre quelques-unes des modifications effectuées par la troncature combinée des angles et des arêtes.

Par la troncature continuée des arêtes obtuses et des arêtes aiguës de chaque base, on arrive à un OCTAÈDRE RHOMBIQUE UNOBLIQUE dont la hauteur varie avec l'inclinaison des faces modifiantes, et dont les faces inégales forment deux catégories.

Le bisellement des angles solides égaux ou des arêtes latérales produit de nouveaux solides pyramidaux ou prismatiques.

Le Feldspath orthose et le Gypse appartiennent aussi à ce système.

Système bi-oblique.

Ce système a été nommé *Système du prisme oblique non symétrique* (Dufrenoy) et *Système prismatique oblique à base de parallélogramme obliquangle* (Beudant).

Il offre comme caractères : 1^o l'égalité et le parallélisme des faces et des arêtes opposées ; 2^o l'égalité des angles situés aux extrémités d'une même diagonale ; 3^o l'inégalité de ses trois axes, qui sont obliques entre eux.

Forme primitive. — Le PRISME BI-OBLIQUE A BASE PARALLÉLOGRAMME (fig. 35), type de ce système, présente : six faces de trois sortes (deux bases rhombes, quatre faces parallélogrammes) ; douze arêtes de six sortes ; huit angles solides de quatre sortes.

Pour l'étudier, il faut le tenir debout sur l'une de ses arêtes, de manière que l'axe principal soit parallèle à l'observateur ; les deux diagonales des bases (qui sont parallèles aux axes secondaires) sont alors obliques par rapport à l'horizon.

Les parties correspondantes du prisme bi-oblique n'étant similaires que deux à deux, les modifications possibles de ce solide sont obtenues par des troncutures de diverses sortes, qu'il faut réunir si l'on veut arriver à des formes dérivées analogues à celles du quatrième et du cinquième système.

La troncature des arêtes basiques ou des angles solides conduit à un octaèdre direct ou alterne. Celle des arêtes latérales produit des prismes octogonaux ou hexagonaux bi-obliques, selon qu'on entame les quatre arêtes ou seulement deux arêtes opposées et si l'on conserve une partie des faces primitives. Si les faces nouvelles sont

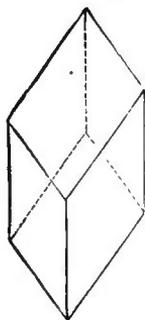


Fig. 35. — Prisme bi-oblique.

continuées jusqu'à leur rencontre, on obtient des parallépipèdes nouveaux.

La nature offre peu de minéraux appartenant à ce système. L'Axinite en est l'espèce par excellence. Le sulfate de cuivre artificiel en fournit un très bon exemple.

2° FORMES CRISTALLINES MONSTRUEUSES

Les minéraux n'ont pas souvent des formes cristallines tout à fait régulières; presque toujours certaines faces se sont développées aux dépens des faces voisines, qui sont alors plus ou moins réduites. Les formes ainsi produites sont des sortes de monstruosité dues aux circonstances dans lesquelles s'est opérée la cristallisation (fig. 36).

Quelquefois, les cristaux s'arrondissent ou se contournent au moment de leur formation, ou bien leurs parties vives et saillantes sont émoussées après coup par des causes extérieures. Cet état imparfait a reçu le nom d'*Oblitération*. Les cristaux oblitérés peuvent être : *bombés* (Fluorine, Grenat, Diamant, etc.), *lenticulaires* (Gypse, Calcaire, Sidérose), *contournés* (Diallogite, Dolomie), *cylindroïdes* (Pinite, Tourmaline), *creusés* sur leurs faces (Quartz du granite graphique).

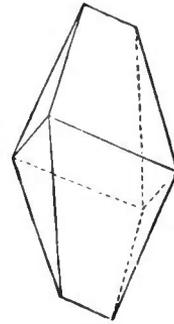


Fig. 36.—Soufre natif cristallisé en octaèdre cunéiforme.

Les cristaux sont généralement groupés d'une manière quelconque : mais parfois le rapprochement s'est effectué avec régularité et symétrie : les groupes ainsi disposés ont reçu le nom de *Macles*. Les angles rentrants et les inversions dans l'ordre des faces, permettent de les reconnaître. Celles que Haüy nommait *Hémitropies*, sont composées de deux cristaux, dont l'un est renversé : elles peuvent s'expliquer par la supposition que l'un des cristaux aurait effectué une demi-révolution sur lui-même, avant de s'accoler à l'autre. Le Gypse et l'Augite offrent des exemples d'hémitropie. Pour comprendre la production de cette anomalie, il suffit de supposer dans la figure 34 (voy. p. 45), un plan passant par le milieu des faces culminantes (P) et par les arêtes latérales, selon la direction de la diagonale *fc* (voy. fig. 30, p. 44); puis de renverser la moitié antérieure, de manière que la base inférieure de cette moitié devienne supérieure et se juxtapose ainsi à la base supérieure de la deuxième moitié. On aura ainsi un angle rentrant en place de la face oblique supérieure, et un angle saillant à la place de la face oblique inférieure.

Il sera peut-être plus facile de comprendre cette modification, en la supposant effectuée sur le cristal représenté figure 37, que l'on redressera par la pensée.

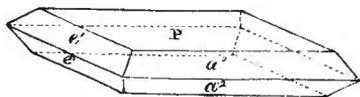


Fig. 37. — Variété trapéziennne de la baryte sulfurée.

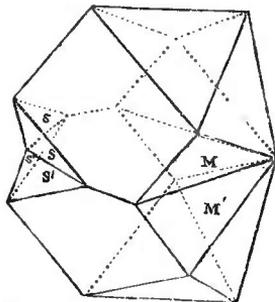


Fig. 38. — Hémotropie de la Cassitérite (boc d'étain).

(fig. 38) offre souvent une hémotropie de la première espèce. Le

Outre les *hémotropies parallèles à l'axe* que nous venons d'examiner, il en existe deux autres sortes : la première se produit par la superposition des cristaux, selon leur axe principal (*hémotropies perpendiculaires à l'axe*). Dans le Calcaire, cette hémotropie est due à la pénétration réciproque de deux rhomboèdres ou de deux scalénoèdres, l'un direct, l'autre inverse; les cristaux ont alors trois angles saillants, qui alternent avec trois angles rentrants.

La deuxième sorte résulte de la jonction, par des faces obliques à l'axe, de deux octaèdres ou de deux prismes (*hémotropies obliques à l'axe*). La Cassitérite

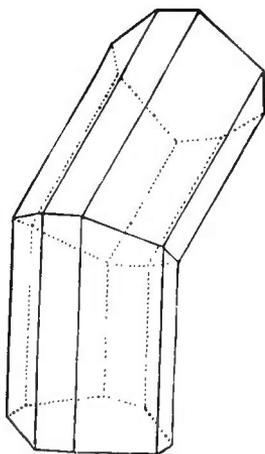


Fig. 39. — Hémotropie du Rutile.

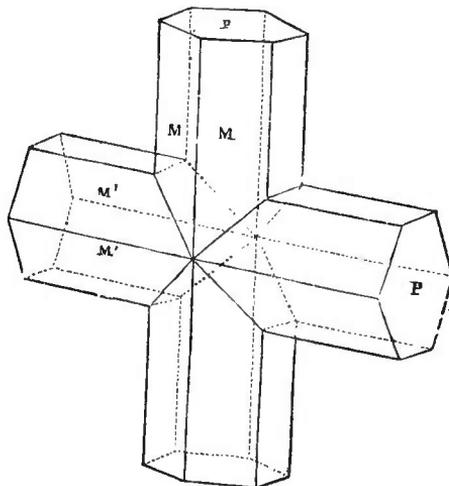


Fig. 40. — Staurolite.

Rutile (fig. 39) a une grande tendance à se macler par la superposition oblique de deux prismes (*Titane géniculé* de Haüy).

Certains cristaux se croisent avec pénétration, de manière à ce que leurs centres se confondent (*maclés cruciformes*). Cette pénétration s'effectue tantôt parallèlement à l'axe principal, tantôt perpendiculairement à cet axe. La Staurotide ou Pierre de croix (fig. 40) offre un exemple bien connu d'une maclé de ce genre : elle résulte du croisement de deux prismes ortho-rhombiques tronqués sur leurs arêtes antéro-postérieures et latérales, ce qui leur donne l'aspect de prismes hexagonaux.

3° FORMES CRISTALLINES CONCRÉTIONNÉES OU NON ET A STRUCTURE VARIABLE.

Assez souvent, la cristallisation n'a qu'une faible part dans la forme ou dans la structure des minéraux. Les configurations les plus fréquentes sont celles qu'on a nommées *concrétions* et *incrustations*; il en est de même pour les *structures* dites *communes*.

Concrétions et incrustations.

Les concrétions ont des formes cylindroïdes ou globuleuses et une structure à la fois concentrique et radiée; on range dans ce groupe les *Stalactites*, les *Rognons*, les *Oolithes* ou les *Pisolithes*.

Les STALACTITES se forment par le dépôt de matières salines dissoutes dans un liquide, qui filtre lentement sur les parois supérieures d'une cavité et s'évapore avant de tomber. Si une partie du liquide salin tombe sur la paroi inférieure, s'y évapore et y laisse un dépôt, ce dernier dépôt prend le nom de *Stalagmite*. Les stalactites sont cylindroïdes ou coniques; les stalagmites sont en masses ondulées ou mamelonnées (*Calcaire*).

Les ROGNONS résultent de l'attraction élective de molécules identiques situées dans un milieu terreux. Ils sont isolés au sein de ce milieu, et ils offrent une forme sphéroïdale, ovoïde ou cylindroïde. Certains d'entre eux (*Pyrite*) offrent une structure radiée, et leur surface est rendue rugueuse par la saillie de pointes cristallines.

Les PISOLITHES et les OOLITHES sont de petits rognons formés au sein d'un liquide en mouvement, dont la matière saline s'est déposée autour d'un corps quelconque. Ils sont composés de couches concentriques successives. Les oolithes ont la grosseur d'œufs de poissons; les pisolithes ont celle d'un pois ou d'une noisette.

INCRUSTATIONS. — On appelle ainsi les dépôts compacts ou grossiers, qui se forment au sein des eaux à la surface des corps et les revêtent d'une croûte plus ou moins épaisse.

On rencontre, dans la nature, des corps pierreux offrant la forme d'autres corps, soit minéraux, soit organiques. Ces corps, dits *pétrifiés*, résultent de la substitution, molécule à molécule, d'une matière minérale à une substance organisée (bois, coquilles).

On donne le nom d'*Épigénies* aux substitutions moléculaires de matières minérales à d'autres matières minérales, dont elles conservent la forme. C'est ainsi que l'on trouve de la Limonite ayant la forme de la Pyrite et du Silex ayant celle du Gypse.

On appelle *Dendrites*, des cristaux oblitérés, réunis en séries linéaires, rameuses ou réticulées. Les dendrites se trouvent surtout à la surface des joints du calcaire compact; elles sont d'ordinaire constituées par de l'oxyde de fer ou de l'oxyde de manganèse.

On nomme *Configuration par retrait* celle qui résulte du retrait d'une matière boueuse, qui se dessèche ou se refroidit: elle consiste en un assemblage de prismes, de colonnes, de baguettes ou même de polyèdres. Les prismes basaltiques en fournissent un exemple.

Structures communes.

Le mot de *structure* est employé, en minéralogie, pour désigner la manière dont les éléments d'un minéral sont agrégés. La structure peut être *régulière*, *commune* ou *accidentelle*.

La **Structure régulière** a été étudiée en cristallographie.

La **Structure accidentelle** est peu importante.

La **Structure commune** comprend deux catégories: *cristalline*, *concrétionnée*.

La STRUCTURE COMMUNE CRISTALLINE résulte de l'agrégation d'éléments cristallins. Selon la forme et la disposition de ces éléments, elle peut être divisée en trois sortes:

1^o *Linéaire* ou *allongée*: éléments disposés en lignes parallèles, divergentes ou croisées. On la dit *bacillaire* (Calcaire, Barytine), *aciculaire* (Stibine) ou *fibreuse* (Gypse).

2^o *Superficielle* ou *spathique*: éléments disposés en surfaces planes; suivant la grandeur de ces surfaces ou de ces plans, on la dit *laminaire* (Calcaire) ou *lamellaire* (Galène). Quand les éléments sont des écailles courbes, on l'appelle *écailleuse* (Chlorite).

3^o *Solide* ou *grenue*: à cette sorte se rapportent la *structure sac-*

maroïde (marbre de Carrare), la *structure compacte*, composée d'éléments fins, ne pouvant être distingués à l'œil nu (Calcaire lithographique) et la *structure vitreuse* (Quartz hyalin).

La STRUCTURE CONCRÉTIONNÉE comprend les *structures oolithique, pisolithique, glanduleuse, testacée et stratoïde*.

Cassure. — Certains minéraux compacts offrent une cassure spéciale, qui sert à les distinguer. La cassure peut être *unie, inégale, esquilleuse, conchoïde*; on la dit parfois aussi *vitreuse, résineuse, terreuse*.

Densité.

On sait que, à égalité de volume, les corps ont généralement des poids différents. Pour déterminer leur *densité* ou *poids spécifique*, il suffit de rapporter à un corps, pris pour unité, le poids de chacun des autres corps réduits au même volume que le premier.

L'eau pure, à la température de 15° à 18° centigrades, a été choisie comme *type*.

Lorsqu'on dit que le mercure a une densité de 13,596, que l'ammoniaque liquide à 22° a une densité de 0,950, on exprime que, à volume égal, le mercure pèse 13 fois et 596 millièmes de fois plus que l'eau, et que le poids d'un volume d'ammoniaque liquide est égal aux 950 millièmes du poids d'un même volume d'eau : en d'autres termes, l'eau pesant 1,000, le mercure pèse 13,596 et l'ammoniaque 0,950.

Pour déterminer la densité d'un minéral, il faut donc le peser et diviser le poids obtenu par le poids d'un égal volume d'eau. On arrive à ce résultat par trois moyens : le *flacon de Klaproth*, la *balance hydrostatique* et la *balance de Nicholson*. La méthode de Klaproth est employée à peu près exclusivement en minéralogie.

Méthode de Klaproth. — On pèse le corps dont on veut trouver la densité, puis on le met dans le plateau d'une balance, à côté d'un flacon rempli d'eau distillée, et l'on détermine leur poids. Cela fait, on introduit le corps dans le flacon. Comme l'introduction de ce corps a déplacé un volume d'eau égal à son volume, il est évident que, si l'on pèse de nouveau le flacon, le poids obtenu sera égal au premier, moins le poids du volume de l'eau déplacée. La différence observée fournit donc le poids d'un volume d'eau égal au volume du corps. En divisant le poids du corps par ce nombre, le quotient exprime la densité cherchée.

Nous venons de supposer que le flacon est toujours exactement plein. Ce résultat est obtenu par l'emploi d'un appareil spécial. Cet appareil consiste en une ampoule à goulot large et fermé par un

bouchon creux en cristal exactement rodé, que surmonte un tube effilé. L'ampoule et le bouchon étant remplis d'eau, si l'on renverse ce dernier sur l'ampoule, les parois du bouchon déplacent une certaine quantité de l'eau, qui sort par l'extrémité du petit tube, et le liquide restant affleure à cette extrémité.

Les variations de structure d'un minéral peuvent influencer sur sa densité. Toutefois Beudant a montré que cette influence reste comprise dans des limites très resserrées.

Dureté.

On appelle ainsi la résistance plus ou moins grande offerte par les corps que l'on veut rayer, entamer ou user.

On a cherché à grouper les corps, d'après leur dureté relative, en les rapportant à des catégories déterminées.

Voici le tableau des divisions adoptées par Werner :

DÉSIGNATIONS	MOYENS D'APPRÉCIATION	EXEMPLES
<p>A. Durs.</p> <p>1° <i>extrêmement durs</i> 2° <i>très durs</i>..... 3° <i>assez durs</i>.....</p>	<p>Ne se laissant pas entamer par le couteau et faisant feu au briquet.</p> <p>Résistant à la lime..... Cédant un peu à la lime..... Cédant à la lime.....</p>	<p>Diamant. Spinelle. Quartz.</p>
<p>B. Demi-durs.</p>	<p>Se laissant difficilement entamer par le couteau : point de feu au briquet ...</p>	<p>Orthose. Apatite.</p>
<p>C. Tendres.</p>	<p>Se laissant facilement entamer ou tailler par le couteau, mais ne recevant pas l'empreinte de l'ongle.....</p>	<p>Calcaire. Baritine.</p>
<p>D. Très tendres.</p>	<p>Se laissant très facilement tailler par le couteau et rayer par l'ongle.....</p>	<p>Gypse. Talc.</p>

Ces classes ne sont pas assez nombreuses, pour qu'on puisse les adopter comme guides, dans l'appréciation des duretés relatives.

Mohs a choisi, pour types de dureté, dix minéraux bien connus, pouvant servir de terme de comparaison. Voici les noms de ces

types, disposés selon l'ordre de leur dureté relative, les moins durs étant au commencement, les plus durs à la fin :

- | | |
|---|---|
| 1 ^o Talc laminaire. | 6 ^o Orthose (<i>adulaire</i>). |
| 2 ^o Sélénite (<i>Gypse laminaire</i>). | 7 ^o Quartz hyalin. |
| 3 ^o Calcaire (<i>Spath d'Islande</i>). | 8 ^o Topaze. |
| 4 ^o Fluorine. | 9 ^o Corindon hyalin. |
| 5 ^o Apatite. | 10 ^o Diamant. |

Les six premiers sont rayés par une pointe d'acier ; les quatre autres rayent le verre et ne sont pas rayés par l'acier. Le Talc est rayé par la Sélénite, qui est rayée par le Spath d'Islande, et ainsi de suite jusqu'au Diamant, qui raye tous les autres.

Pour connaître le degré de dureté d'un minéral, on essaye de rayer l'une de ses faces par un angle ou par une arête de chacun des minéraux types, en commençant par le plus tendre. On dit que la dureté du minéral est comprise entre le type qui le raye et celui qui précède ce dernier dans la série ci-dessus.

Le degré de dureté d'un corps varie avec sa structure ; en général, un minéral est d'autant plus dur qu'il est plus rapproché de l'état cristallin parfait. Cependant, certains minéraux concrétionnés sont plus durs qu'à l'état cristallin. Quoique la dureté soit généralement moindre dans les minéraux amorphes, elle ne s'éloigne pas assez de la dureté normale pour influencer la valeur de ce caractère.

L'emploi du briquet est souvent utile ; il sert à distinguer les roches siliceuses des roches calcaires ou feldspathiques. Mais la propriété de faire jaillir plus ou moins d'étincelles, par le choc, est due surtout à un état de cohésion spéciale. Ainsi le Diamant donne moins d'étincelles que le Quartz hyalin et celui-ci est, sous ce rapport, inférieur au Silex, que rayent pourtant le Diamant et le Quartz.

CARACTÈRES SECONDAIRES

Les caractères de ce groupe n'ont pas la fixité, ni la constance de ceux que nous venons d'examiner et leur nombre est plus considérable. Nous allons les étudier rapidement.

Réfraction. — L'étude de la réfraction est du domaine de la physique. On n'utilise le caractère qu'elle fournit que dans un petit nombre de cas et les moyens d'observation qu'elle exige se trouvent en dehors de ceux que comporte l'histoire naturelle.

Ténacité. — On appelle ainsi la résistance que les corps opposent au choc du marteau. Cette propriété peu constante, en géné-

ral, caractérise un petit nombre de minéraux (*Jades*). Elle marche souvent en sens inverse de la dureté; diminue et même disparaît dans les minéraux solubles ou dont le clivage est facile; augmente chez ceux qui possèdent une structure entrelacée (*Amphibole*) ou vacuolaire (*Laves*, *Ponces*). Toutefois, l'absence de tout indice de clivage et la compacité de beaucoup de minéraux ne sont pas des indications assurées de leur ténacité. Ceux qui joignent à une structure compacte un éclat vitreux ou résinoïde (*Quartz hyalin*, *Opale*) sont, au contraire, plus ou moins fragiles.

Ductilité. — La ductilité est la propriété que possèdent certains minéraux de s'étendre sous le choc du marteau; les minéraux qui peuvent s'étaler en lames minces, sont dits *malléables*. On appelle aussi *ductiles* les minéraux capables de se laisser entamer, comme le plomb, par un instrument tranchant et de donner alors des copeaux plus ou moins prononcés (*Argent sulfuré*).

Flexibilité. — Cette propriété appartient à la plupart des métaux à l'état natif, aux minéraux ductiles et aux espèces pierreuses qui se présentent en aiguilles déliées ou en lames minces (*Amiante*, *Mica*, certaines variétés de *Talc*). Les minéraux flexibles peuvent être élastiques (*Mica*) ou non élastiques (*Talc*).

Transparence. — Les minéraux qui laissent passer la lumière sont dits *translucides*; ils sont *transparents* ou *diaphanes*, quand on voit les objets à travers leur masse: on les dit *opaques*, s'ils arrêtent la lumière.

Couleur. — La couleur est tantôt inhérente à la substance même des minéraux: c'est la *couleur propre* ou *essentielle*; tantôt elle est due à la présence de substances étrangères, ou bien elle est obscurcie par un mode particulier d'agrégation des molécules; dans ce dernier cas, on peut la déceler par la pulvérisation, la rayure ou la raclure.

On peut ajouter à ces caractères, celui que possèdent plusieurs minéraux de laisser une trace sur le papier. Cette propriété, nommée *tachure*, sert à distinguer ceux qui la présentent de ceux qui en sont dépourvus et qui ont une certaine ressemblance avec les premiers. La Stibine raye le papier moins que la Pyrolusite; la trace que la Molybdénite laisse sur la porcelaine est gris-verdâtre, tandis que celle du Graphite est grise.

Parmi les couleurs dues à la présence de substances étrangères, il en est de caractéristiques pour le minéral qu'elles affectent: tels sont, par exemple, l'Actinote et la Hornblende; Leymerie les appelle *couleurs empruntées caractéristiques*.

Les couleurs accidentelles offrent souvent des dispositions particulières, appelées: *rubanée*, *veinée*, *arborisée*, *ruiniforme*.

Éclat. — Ce caractère a parfois une assez grande importance:

Les différentes sortes d'éclat sont désignées d'après leur ressemblance avec l'aspect d'un objet connu. Ainsi l'éclat est dit : *vitreux, soyeux, nacré* ou *perlé, adamantin, gras, métalloïde, métallique, résineux, terne, mat, terreux*. Son intensité se traduit par des épithètes empruntées au langage ordinaire.

Jeux de lumière. — Leymerie a rassemblé, sous ce titre, quelques effets de lumière plus ou moins accidentels et qui n'ont guère qu'un intérêt de curiosité.

DICHROISME. — Il consiste en une différence de couleur, qui se manifeste dans certains cristaux (Tourmaline), quand on les interpose longitudinalement ou transversalement entre l'œil et la lumière.

ASTÉRIE. — Ce jeu de lumière se présente sous forme d'une étoile à six ou à quatre rayons lumineux, dirigés selon les arêtes réelles ou virtuelles de quelques minéraux (Corindon, Grenat) taillés en cabochon perpendiculairement à l'axe.

IRISATION. — Elle est due à la décomposition qu'éprouve la lumière blanche, en traversant des lames très minces d'un corps et se manifeste par l'apparition de taches ou de zones diversement colorées.

CHATOIEMENT. — Il consiste en une tache lumineuse blanchâtre, qui se déplace lorsqu'on fait mouvoir le corps qui la présente, comme si elle était mobile dans son intérieur (Feldspath opalin, Cymophane, Quartz chatoyant). On peut rapporter au chatoiement le jeu de lumière qu'offre une variété du Feldspath Labrador.

AVENTURINE. — On désigne ainsi une variété de Quartz, généralement rougeâtre, qui présente, sur une multitude de points intérieurs, des reflets scintillants supposés produits par de petites portions cristallines plus vitreuses que les autres. On donne le même nom à certaines pierres (Quartz, Feldspath), dont l'intérieur est parsemé de petites lamelles de mica.

Phosphorescence. — Elle consiste en des lueurs plus ou moins vives, qui se manifestent, chez beaucoup de minéraux, par le frottement, la percussion, la compression, l'action de la chaleur. La Fluorine et l'Apatite la présentent, quand on en met de petits fragments sur une plaque de fer chauffée au rouge.

Électricité. — Parmi les minéraux, les uns (Succin, Soufre, pierres précieuses, minéraux résineux, bitumineux et vitreux) ne conduisent pas l'électricité; les autres (métaux et sels) la conduisent; d'où la distinction des minéraux en *non-conducteurs* et *conducteurs*. Lorsqu'on frotte les minéraux avec une étoffe de laine, les uns (pierres précieuses) s'électrisent *positivement*, les autres (Soufre, Succin) s'électrisent *négativement*. Le caractère de conductibilité ou de non-conductibilité, et le genre d'électricité acquise par le frottement offrent parfois une assez grande importance.

La chaleur détermine, chez certains minéraux, une électricité poilaire très prononcée : ce phénomène, désigné sous le nom de *pyro-électricité*, est connu depuis longtemps chez la Tourmaline et Becquerel en a fait l'objet d'expériences intéressantes.

Dans la Tourmaline, les deux pôles observés à l'extrémité des prismes de ce minéral correspondent à la dyssymétrie cristallographique qui la caractérise.

Magnétisme. — On appelle ainsi la propriété qu'offrent plusieurs minéraux d'agir sur un aimant ou d'être affectés par lui. Les *aimants* naturels sont des fers oxydulés, qui ont été *aimantés* sous l'influence du magnétisme terrestre.

On reconnaît la propriété magnétique d'un minéral, au moyen d'une aiguille de boussole mobile sur un pivot perpendiculaire à sa direction.

Toucher. — La sensation offerte à la main, par le toucher, se traduit par des impressions de *chaud*, de *froid*, de *pesanteur*, d'*onctuosité*, d'*âpreté*, de *sécheresse*, etc.

L'impression *chaleur* sert à distinguer certains minéraux ou roches des produits artificiels destinés à les imiter. Les minéraux d'origine métallique sont *froids*, dans les circonstances ordinaires ; les minéraux d'origine organique (Succin, Lignite) semblent *chauds*. Ainsi le lignite compact, que l'on connaît en joaillerie sous les noms de *Jais* et de *Jayet*, n'offre pas la main la sensation de froid que présente le verre noir, employé aux mêmes usages. Le marbre paraît, au contraire, plus froid que le stuc et peut en être distingué par ce seul fait.

Cette impression différente est due au degré plus ou moins prononcé de *conductibilité-chaleur* offert par les minéraux et leurs imitations.

La sensation de *pesanteur* est en rapport avec la densité du minéral et cette propriété semble devoir être rapportée aux caractères essentiels. Toutefois on l'emploie, dans le langage ordinaire, pour exprimer un fait brutal : l'on dit que tel corps est pesant, tel autre léger. C'est pourquoi l'impression pesanteur nous paraît être un caractère purement organoleptique et se trouve ici tout à fait à sa place.

Werner divise les minéraux en cinq catégories :

DÉSIGNATIONS	POIDS SPÉCIFIQUES	EXEMPLES
Très légers	inférieur à 1	Naphte, Silex neotique.
Légers	1 à 2	Succin, Anthracite.
Médiocrement pesants ...	2 à 4	Calcaire, Quartz.
Pesants	4 à 6	Barytine, Pyrite.
Très pesants	supérieur à 6	Argent, Or, Platine.

La sensation de pesanteur permet de distinguer des minéraux très lourds, comme la Barytine et le plomb carbonaté natif (Céruse), que leur couleur blanche pourrait faire confondre avec certaines variétés de Calcaire cristallisé.

Les caractères d'*onctuosité*, d'*âpreté*, de *sécheresse* n'ont pas besoin d'être définis. Ils se traduisent par des impressions spéciales. A ce groupe peut être rapporté le *happement à la langue*, qui est dû à la propriété que possèdent certains corps, surtout les argiles, d'absorber l'eau. Ce caractère permet de distinguer les calcaires argileux des calcaires purs et de différencier ainsi les pierres à chaux hydraulique des pierres à chaux grasse.

Odeur. — Quelques minéraux offrent une odeur particulière, immédiatement appréciable: tels sont les Bitumes. Le plus souvent l'odeur ne se développe que par le frottement, la percussion, l'action de la chaleur, ou même par l'insufflation de l'haleine. C'est ainsi que se produit l'odeur bitumineuse des calcaires noirs et l'odeur argileuse des calcaires hydrauliques. Les minéraux sulfurés et arséniés dégagent, à chaud, une odeur caractéristique.

Saveur. — Cette propriété se manifeste surtout dans les minéraux solubles et permet de les distinguer. Elle se montre dans une certaine mesure, chez certains métaux.

L'action préalable de la chaleur fournit un moyen de déterminer, chez plusieurs minéraux, l'apparition d'une saveur qu'ils ne présentaient pas auparavant: tel est le Calcaire, que la chaleur transforme en chaux et qui acquiert ainsi une saveur caustique.

Leymerie indique, pour les saveurs, les types suivants :

Acide (Acide sulfurique).

Hépatique (Hydrogène sulfuré).

Piquante (Salmiac).

Astringente (Alun).

Salée (Sel marin).

Amère (Epsomite).

Caustique (Natron).

Fraîche (Salpêtre).

Solubilité. — Ce caractère est lié d'assez près à la saveur.

Son. — Certaines roches, comme le Phonolithe, rendent un son, quand on les frappe avec un corps dur. Ce caractère peut servir à les reconnaître.

Action des acides. — Quand on projette un minéral dans un acide, on constate : 1^o qu'il se dissout ou non ; 2^o qu'il se dissout entièrement ou partiellement ; 3^o que la dissolution s'opère avec ou sans effervescence ; 4^o que l'effervescence est rapide ou lente ; 5^o qu'elle se produit avec ou sans dégagement d'une odeur particulière. En recueillant le gaz qui se dégage, on peut déterminer sa nature et s'assurer par là de l'identité d'un minéral ou d'une roche. Ainsi, beaucoup de minéraux ne se dissolvent pas dans l'acide azotique dilué, qui dissout l'Apatite sans effervescence ; les zéolithes, traités par un acide concentré, laissent une matière gélatineuse ; le Calcaire pur se dissout avec une *vive* effervescence, tandis que les calcaires magnésiens et surtout la Dolomie, offrent alors une effervescence *lente*. Les sulfures dégagent de l'acide sulfhydrique, et les calcaires bitumineux produisent une odeur empyreumatique. Enfin, traités par l'acide sulfurique, la Fluorine et les autres fluorures dégagent des vapeurs d'acide fluorhydrique, qui corrodent le verre.

Action des alcalis. — Elle n'est guère employée que pour dissoudre la silice gélatineuse au moyen de la potasse caustique.

Action de la chaleur. Fusibilité. — Lorsqu'on soumet les minéraux à l'action directe de la chaleur, on observe que les uns sont *fusibles*, les autres *infusibles*. Certains minéraux fusibles (Soufre, Stibine) fondent à la simple flamme d'une bougie, mais la plupart exigent une température beaucoup plus élevée. On arrive à ce résultat par l'emploi du *chalumeau*.

Le Chalumeau le plus usité de nos jours (fig. 41) se compose des pièces suivantes : 1^o Un tube conique, dont la grande ouverture sert d'embouchure.

2^o Un réservoir cylindrique percé de deux ouvertures, l'une située sur l'un des points de sa surface convexe, l'autre occupant le milieu de l'une de ses bases ; dans cette dernière pénètre à frottement la petite extrémité du tube conique.

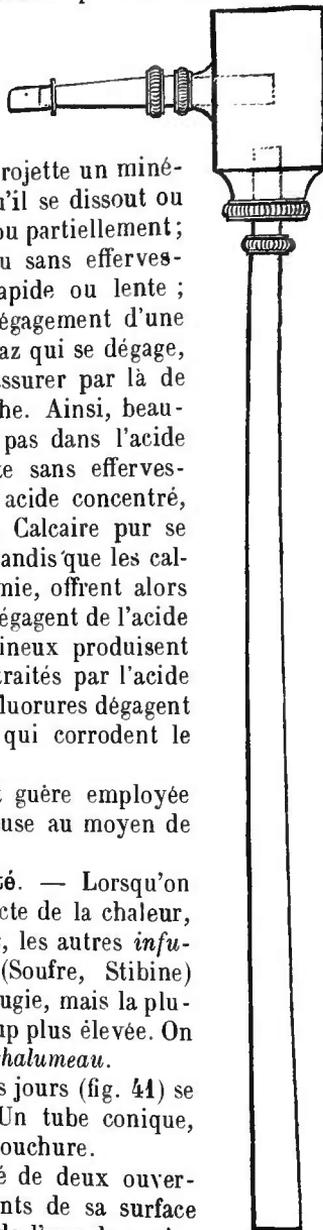


Fig. 41.
Chalumeau.

3^o Un petit tube perpendiculaire au premier et qui s'adapte à la seconde ouverture du réservoir ; son extrémité libre porte un ajutage en cuivre ou en platine percé d'un très petit trou.

En aspirant, par le nez, de l'air que l'on chasse dans le chalumeau par la contraction des joues, on obtient un courant continu, que l'on dirige sur la flamme d'une bougie. Selon que l'on veut produire l'oxydation ou la réduction des minéraux essayés, il faut soumettre ceux-ci à la portion oxydante ou à la portion réductrice de la flamme.

L'emploi du chalumeau permet de constater : 1^o si le minéral est fusible ou infusible ; 2^o si la fusion est rapide ou lente ; 3^o si le produit obtenu est un verre transparent, un émail ou une scorie ; 4^o si le verre ou l'émail est incolore ou coloré ; 5^o si le minéral essayé se boursoufle ou non ; 6^o si enfin il se produit, pendant le grillage, des fumées odorantes et quelle est la nature de l'odeur.

Pour aider à la fusion des minéraux, on y ajoute souvent des *fondants*, qui facilitent la fusion ou la déterminent et rendent plus sensibles les teintes spéciales à certains oxydes métalliques. Les réactifs les plus employés à cet usage sont au nombre de quatre :

1^o Le BORATE DE SOUDE (*Borax*) facilite la fusion de beaucoup de minéraux : cette fusion est lente ou rapide ; elle se produit avec ou sans effervescence et détermine un verre incolore ou un verre coloré, qui, par le refroidissement, peut se colorer davantage et conserver ou perdre sa transparence.

2^o Le CARBONATE DE SOUDE. La plupart des combinaisons de soude sont infusibles à une haute température, tandis que presque toutes celles du borax sont fusibles. L'emploi du carbonate permet donc de constater si les corps combinés sont fusibles ou non. Ce réactif favorise, en outre, la réduction des oxydes métalliques.

3^o Le PHOSPHATE DOUBLE DE SOUDE ET D'AMMONIAQUE (*Sel de phosphore*) se décompose par l'action de la chaleur ; il se produit alors un phosphate acide de soude, dont l'acide libre se combine aux oxydes métalliques et détermine la formation de sels doubles plus ou moins fusibles. Ce réactif fait, beaucoup mieux que le borax, ressortir les couleurs caractéristiques des oxydes métalliques.

4^o Le NITRATE DE POTASSE (*sel de nitre*) sert à terminer l'oxydation des substances qui ont résisté en partie à l'action de la flamme extérieure du chalumeau.

GISEMENT DES MINÉRAUX

On appelle *gisement*, la manière d'être offerte par les minéraux relativement à leur disposition au milieu des roches et aux circonstances qui les environnent.

Les minéraux cristallisés ou concrétionnés forment parfois les éléments essentiels de certaines roches : on les appelle, dans ce cas, *minéraux géognostiques essentiels*. Leur cristallisation est généralement imparfaite ; quelquefois, au contraire, ils présentent des formes très nettes ; tels sont : le Mica, dans plusieurs granites et pegmatites ; le Quartz, dans le porphyre quartzifère ; l'Orthose, dans le granite porphyroïde. Les calcaires oolithique et pisolithique jouent le même rôle dans les roches de ce nom.

D'ordinaire, les minéraux se rencontrent d'une manière accidentelle ou accessoire au milieu des roches ; tels sont : la Tourmaline, dans la pegmatite ; le Grenat, dans le gneiss ; la Staurotide, dans les schistes siluriens de la Bretagne ; la Pyrite, dans le gypse et dans les schistes argileux, etc. Ils peuvent alors être isolés ou réunis en amas plus ou moins grands et former, au milieu d'un terrain, des masses qui en interrompent l'homogénéité. Ces masses donnent parfois naissance à une foule de veines, qui pénètrent dans le terrain ambiant et y forment une sorte de lacs (*Filons*).

Les amas de petite dimension ont reçu des noms différents, selon leur manière d'être. A ce groupe appartiennent les *Rognons*, les *Géodes*, les *Amandes*, les *Nids*, les *Mouches*.

Nous avons déjà parlé des *ROGNONS* (voy. p. 49).

Les *GÉODES* sont des cavités, dont la surface interne est tapissée de cristaux ou revêtue de matières concrétionnées. On les trouve au sein d'une roche, d'un rognon ou d'une amande.

Les *AMANDES* ou *NOYAUX* sont des rognons en forme d'amande et dont la surface ne présente ni parties rentrantes, ni étranglements.

Les *NIDS* sont de petits amas de minéraux peu consistants et même écailleux ou terreux.

Les *MOUCHES* sont de petites taches, cristallines ou non, disséminées assez régulièrement au sein d'un minéral ou d'une roche, dont la cassure est alors dite *tachetée* ou *mouchetée*.

Les *FILONS* sont des masses minérales, généralement aplaties, indépendantes des terrains qu'elles traversent, terminées en forme de coins et présentant une étendue plus ou moins considérable. On les rapporte à l'intrusion de matières provenant de l'intérieur du globe, dans des fentes déterminées par une dislocation de la croûte terrestre, sous l'influence d'une action souterraine violente.

Les filons sont constitués par une roche (Quartz, Porphyre), qui parfois les forme entièrement, mais qui, le plus souvent, sert d'enveloppe (*matrice* ou *gangue*) à une autre matière métallique ou pierreuse. Celle-ci est disposée, au sein de sa gangue, en géodes, *druses* (1), *veines*, *mouches*, *concrétions mamelonnées*. Ce mode de

(1) Ce nom n'est guère qu'un double emploi de celui de *géode* ; Leymerie s'en sert « pour désigner un tapis formé par des cristaux serrés sur une partie convexe ou saillante. »

gisement est le plus riche en espèces cristallisées ou concrétionnées. On y trouve des minéraux cristallisés par fusion et refroidissement, par solution dans les eaux thermales et par sublimation ordinairement indirecte, ou par transport. La roche engainante présente souvent, au voisinage des filons, des veinules ou des monches de même nature que le minéral du filon.

On appelle *Veines* et *Veinules* des sortes de filons étroits dus au fendillement d'une roche et au remplissage de ces cavités par une matière minérale. La matière interposée peut être de même nature que la roche fendillée, ou d'une nature différente.

GISEMENT ARENACÉ. — L'or, le platine, le diamant, le corindon, le spinelle, etc., se trouvent disséminés au sein d'alluvions anciennes ou modernes, composées de sable, de gravier ou de cailloux roulés. On admet que ce mode de gisement est secondaire et résulte de la désagrégation des roches qui les contenaient primitivement. Aussi ces minéraux ont-ils d'ordinaire des formes arrondies, dues aux frottements. Le diamant et le saphir n'ont dû qu'à leur extrême dureté de conserver dans ce milieu une forme cristalline à peu près intacte.

CLASSIFICATIONS

Romé de Lisle avait adopté, comme qualités déterminantes de l'espèce minéralogique, la *forme cristalline*, la *densité* et la *dureté*. Les auteurs qui lui ont succédé se sont plus ou moins entendus sur les limites de l'espèce : les uns considèrent beaucoup de types minéralogiques, comme des groupes d'espèces très voisines ; les autres voient ces types d'une manière plus large, en raison de l'impossibilité où l'on se trouve souvent de tracer une ligne de démarcation entre des minéraux très rapprochés par leurs caractères essentiels.

Cette dernière manière de voir, que Haüy préconisait en partant de la forme, est partagée par Leymerie. Selon cet auteur, l'**Espèce minérale** est le *type minéralogique*, c'est-à-dire le minéral dont la substance est pure et qui est revêtu de sa forme primitive, avec l'association des minéraux, cristallins ou non, qui ont la même substance ou une substance *équivalente*, et les mêmes caractères essentiels.

Leymerie désigne, sous le nom de *grandes espèces*, les types minéralogiques susceptibles d'être divisés en groupes secondaires très voisins, et il appelle *sortes* ces derniers groupes, que certains auteurs considèrent comme autant d'espèces.

La divergence que nous venons de signaler dans la détermination

du type spécifique, se montre encore, quoique dans un autre genre d'idées, dans le rapprochement de ces espèces en groupes d'ordre plus élevé, pour constituer les *Familles*, les *Ordres* et les *Classes*.

Le groupement des espèces peut s'établir en prenant pour point de départ, soit un point de vue particulier, soit un petit nombre de caractères faciles à reconnaître, soit enfin en tenant compte des analogies qui lient les espèces, les familles, etc., et des différences qui les séparent. Une classification de ce dernier genre, ou *naturelle*, est à peu près impossible en minéralogie, et c'est pourquoi la plupart de celles qui ont été publiées sont purement artificielles.

MÉTHODES PRINCIPALES

MÉTHODE DE MOHS. — Mohs, successeur de Werner à Freyberg, considère comme appartenant à la même espèce les minéraux qui possèdent à la fois la même forme fondamentale, la même densité et la même dureté. Il groupe les espèces en vingt-deux ordres, et divise ceux-ci en trois classes.

Le point de départ de cette classification, basée sur les seuls caractères extérieurs, a conduit Mohs à réunir presque tous les minéraux dans la deuxième classe, qui renferme à la fois les espèces métalliques et les minéraux pierreux, ce qui est regrettable.

MÉTHODE DE BERZELIUS. — Berzelius considère le caractère tiré de la forme comme secondaire ou accessoire, et il établit l'espèce sur le caractère chimique seul. Il divise les minéraux en deux classes : 1^o les *Minéraux composés à la manière des substances inorganiques* ; 2^o les *Minéraux composés à la manière des substances organiques, dont ils paraissent tirer leur origine*.

La première classe comprend les Métaux natifs et leurs alliages, les Métalloïdes natifs et leurs combinaisons avec les métaux (arséniures, sélénieurs). L'oxygène et ses combinaisons forment trois subdivisions dans la famille **Oxygène** : 1^o *Oxygène* ; 2^o *Oxydes électro-positifs ou oxydes proprement dits*, comprenant la plupart des oxydes métalliques ; 3^o *Oxydes électro-négatifs jouant le rôle d'acides*, comprenant les oxydes et acides de ce groupe, ainsi que leurs combinaisons avec les oxydes métalliques.

La deuxième classe comprend les **Substances organiques peu changées** (Tourbe, Lignite), les **Résines fossiles** (Succin), les **Huiles fossiles** (Naphte), les **Bitumes** (Asphalte), les **Houilles** (Houille) les **Sels** (Mellite).

Cette méthode, basée sur un principe exclusivement chimique, a confondu dans un même groupe les minéraux les plus disparates, elle n'a pénétré en France qu'après la mort d'Haüy, par l'influence de Beudant.

MÉTHODE D'HAÛY. — Haüy s'est servi de la forme et de la structure régulière des minéraux, pour les spécifier; mais dans le groupement des espèces en genres, en ordres et en classes, il s'est basé sur les caractères chimiques. Il partage les minéraux en quatre classes.

La première se compose des *Acides libres* (sulfurique, borique).

La seconde (*Substances métalliques hétérosides*) comprend les oxydes terreux et alcalins et leurs sels; la silice et les silicates forment un appendice à cette deuxième classe, et se divisent en *Silice libre* (Quartz) et en *Silicates*. Ceux-ci se subdivisent en *Silicates binaires* (Grenats, Amphibole, Périidot, Talc, etc.), en *Silicates ternaires* (Émeraude, Tourmaline, Amphigène, Feldspath, etc.) et *Silicates ternaires hydratés* (Harmotome, Mésotype, etc.)

La troisième classe (*Substances métalliques autopsides*) comprend les minéraux métalliques proprement dits. Ceux-ci se divisent en trois ordres :

1^o Métaux non oxydables immédiatement, si ce n'est à un feu très violent, et réductibles immédiatement; il comprend les genres : **Platine, Iridium, Or, Argent.**

2^o Métaux oxydables et réductibles immédiatement : **Mercure.**

3^o Métaux oxydables, mais non réductibles immédiatement. Cet ordre se subdivise en : *sensiblement ductiles à l'état natif* (**Plomb, Cuivre, Fer, Étain**, etc.) ; *non ductiles* (**Bismuth, Cobalt, Arsenic, Manganèse, Antimoine**, etc.)

La quatrième classe comprend les *Minéraux combustibles non métalliques* (Soufre, Diamant, Anthracite, Mellite) et, comme appendice, les substances phytogènes (Bitume, Houille, Jayet, Succin).

Cette méthode n'a guère survécu à son auteur.

Beudant a adopté, en la modifiant beaucoup, celle de Berzelius. Sa méthode est moins rationnelle que cette dernière.

La classification proposée, en 1833, par Alex. Brongniart ne semble pas avoir eu les résultats que l'on pouvait en attendre.

Dufrénoy et Delafosse ont, chacun de son côté, publié une classification nouvelle.

MÉTHODE DE WERNER. — Les méthodes que nous venons de passer en revue sont artificielles. Celle de Werner, bien que plus ancienne (1792-1798), est beaucoup plus naturelle, et c'est pourquoi nous l'avons séparée des précédentes. Il est regrettable qu'on ne l'ait pas adoptée et perfectionnée en France; que la cristallographie d'abord (Haüy), la chimie ensuite (Berzelius et ses élèves) soient devenues la base des classifications.

Werner divisa les minéraux en quatre classes basées à la fois sur les caractères extérieurs et sur les propriétés chimiques : 1^o **Terres et Pierres**; 2^o **Sels**; 3^o **Combustibles**; 4^o **Métaux.**

TABLEAU DE LA CLASSIFICATION DES MINÉRAUX

Inorganiques.	
1 ^{re} Classe. GAZ : a. Non acides (<i>air, grisou</i>); b. Acides (<i>acide carbonique</i>).	
2 ^e Classe. HALIDES	HALOGENES. a. Acides (<i>arséagine</i>); b. Eau. Sels; genres : Chlorure (<i>sel marin</i>); Nitrate (<i>nitre</i>); Sulfate (<i>epsomite</i>); Carbonate (<i>natron</i>). Borate (<i>borax</i>).
3 ^e Classe. PIERRES	HALOIDES; genres : Sulfate (<i>gypse</i>); Carbonate (<i>calcaire</i>); Fluorure (<i>fluorine</i>); Phosphate (<i>apatite</i>). Arséniate (<i>pharmacoctite</i>); Borate (<i>boracite</i>); Hydrate (<i>brucite</i>). PIERRES proprement dites; genres : Gemmes (<i>diamant</i>); Quartzes (<i>quartz</i>); Feldspathiques (<i>ortho</i>); Cozéolithes (<i>amphigène</i>). Zéolithes (<i>mésotype</i>); Prismatiques (<i>andalouste</i>); Triangulaires (<i>amphibole</i>); Micacés (<i>micac</i>). Talcoïdes (<i>chlorite</i>); Talqueux (<i>talc</i>); Terreux (<i>argile</i>); Sulfureux (<i>soufre</i>); Boréens (<i>gadolinite</i>).
4 ^e Classe. MÉTALUX	MINÉRALISATEURS; genres : Arsenic (<i>arsenic natif</i>); Tellure (<i>tellure allié</i>); Antimoine (<i>stibine</i>). Bismuth (<i>bismuth natif</i>); Etain (<i>cassitérite</i>); Plomb (<i>galène</i>); Zinc (<i>blende</i>). Fer (<i>oxygène</i>); Manganèse (<i>accordase</i>); Titane (<i>rutile</i>); Urane (<i>uranite</i>). MÉTALUX proprement dits; genres : Molybdène (<i>molybdénite</i>); Tungstène (<i>schéelite</i>); Chrome (<i>chromocroce</i>); Nickel (<i>nickéline</i>). Cobalt (<i>cobaltine</i>); Cuivre (<i>chalcosine</i>); Mercure (<i>cinabre</i>); Argent (<i>argent natif</i>); Or (<i>or natif</i>). Platine (<i>platine natif</i>); Iridium (<i>iridosmine</i>); Palladium (<i>palladium natif allié</i>).
Organiques..	Familles : Halogènes (<i>malite</i>); Résines (<i>succin</i>); Stéariens (<i>schéerite</i>). Bitume (<i>asphaltite</i>); Charbons (<i>houille</i>).

Les diverses sortes chimiques de pierres ou terres, de sels, de combustibles et de métaux forment autant de genres dans chaque classe.

La première classe comprend les genres : **Diamant**, **Zirconien**, **Siliceux** (Grenats, Rubis, Quartz, etc.), **Argileux** (Feldspath, Micas, Trapps, etc.), **Magnésien** (Tales, etc.), **Calcaire** (Craie, Fluorine), **Barytique** (Withérite), **Strontianien** (Célestine).

La deuxième renferme les genres : **Sulfate** (Vitriol, Alun), **Nitrate** (Nitre), **Muriate** (Sel gemme), **Carbonate** (Alcali minéral).

A la troisième se rapportent les genres : **Soufre** (Soufre), **Bitume** (Huile minérale, Succin), **Graphite** (Graphite).

Enfin la quatrième contient les métaux : **Platine**, **Or**, **Mercure**, **Argent**, **Cuivre**, **Fer**, etc.

Werner ne s'est point servi de la forme cristalline, bien que Romé de Lisle eût déjà publié sa définition de l'espèce minéralogique.

MÉTHODE ÉLECTRIQUE OU WERNÉRIENNE. — Leymerie a essayé de rétablir la minéralogie dans le domaine de l'histoire naturelle et de combiner les principes de Werner à ceux de Haüy. Il a réalisé cette alliance, dans une classification simple, dont voici le tableau (voy. p. 64).

Leymerie a tout d'abord séparé les gaz, qui n'ont aucune importance en minéralogie.

La deuxième classe comprend les corps liquides et les sels solubles dans l'eau. Le nom d'*Halides* (ἅλας, sel; εἶδος, ressemblance), imposé à cette classe, exprime la propriété saline des uns et le rôle que jouent, dans la composition des sels, les acides et l'eau, dont Leymerie forme une section qu'il appelle *Halogènes*.

La troisième classe renferme les minéraux *pierreux* et *terreux*; elle correspond exactement à la première classe de Werner. Ce groupe se subdivise en deux ordres :

1^o Les *Haloïdes*, ou minéraux pierreux formés par la combinaison d'une base avec un acide ou avec l'eau (*Hydrate*).

2^o Les *Pierres proprement dites*, dont la composition n'est pas toujours bien définie et présente moins de fixité que celle des minéraux haloïdes. Cet ordre a été divisé en familles basées sur différents caractères essentiels : densité, dureté, éclat, texture. L'analogie chimique, ici reléguée au second plan, a été conservée autant que possible, sauf pour la famille des gemmes.

La classe des *Métaux* correspond à la quatrième de Werner et à celle des métaux autopsides d'Haüy, moins les sels métalliques, que Leymerie, à l'exemple de Werner, place avec les sels terreux ou alcalins. Elle comprend tous les métaux minéralisés, disposés selon leur degré d'affinité pour l'oxygène, et commence par l'arse-

nic, le tellure et l'antimoine, qui offrent tant d'analogie entre eux et forment une subdivision, celle des *Minéralisateurs*.

Les classes précédentes composent la division des *Inorganiques*.

La classe suivante comprend les corps d'origine organique, minéralisés par suite de leur enfouissement dans le sol; elle forme la division des *Organiques*.

La première place, donnée à la famille des *Haloides*, indique l'analogie des corps de cette série avec les sels. La famille des *Stéariens*, dont les membres sont appelés souvent *Suif minéral*, se lie d'une part aux *Résines* et, d'autre part, aux *Bitumes*. Enfin les espèces bitumineuses de la famille des *Charbons* (Houille) rattachent cette dernière aux bitumes.

L'exposé que nous venons de faire de la méthode de *Leymerie*, montre la préférence que nous lui accordons. Nous ne saurions trop la recommander; elle nous a été enseignée par le savant professeur de Toulouse et nous avons eu toujours à nous applaudir de l'avoir adoptée.

MINÉRAUX EMPLOYÉS EN MÉDECINE

Les minéraux employés en médecine sont peu nombreux.
L'étude des gaz est surtout du domaine de la chimie.

Halides.

HALOGÈNES

Acide sulfuriqué. — Cet acide cristallise, entre -8° et -10° , en prismes hexagonaux à bases pyramidées. On le trouve, à l'état libre, dans les eaux émanées du mont Idienne, à Java, et du volcan de Puracé, dans l'Amérique méridionale. Le ruisseau qui coule de ce volcan doit à son acidité le nom de *Rio Vinagre*, qu'on lui donne.

On l'attribue à la décomposition des pyrites ou à l'action de l'oxygène sur le soufre et sur les acides sulfureux ou sulfhydrique.

L'acide sulfurique concentré est un poison caustique d'une grande énergie; on l'emploie parfois à l'extérieur, comme caustique, et il fait la base du *caustique safrané de Velpeau*. Étendu d'eau et en petite quantité (0,66 %) il s'oppose au développement des Bactéries: il est donc alors antiputride. On le prescrit, sous forme de limonade, comme hémostatique.

Sassoline (*Acide borique*). — Ce nom lui vient de la localité de

Sasso, en Toscane, où elle existe en dissolution dans les eaux des *lagoni*. Elle est transportée par des vapeurs (*fumaroles*), qui proviennent de l'intérieur du globe, et sert à la fabrication du borax. On la trouve aussi en paillettes subnaquées, dans le cratère du volcan de Vulcano.

La sassoline est peu soluble dans l'eau ; mêlée à l'alcool, elle brûle avec une flamme verte ; au chalumeau elle se boursoufle et fond ensuite en un verre incolore. On l'emploie en gargarismes, contre les angines pultacées. Dans ces derniers temps, on a préconisé l'acide borique comme antiputride, parce qu'il empêche le développement des bactéries, lorsqu'on l'emploie en solution dans la proportion de 1 : 433.

Eau. — L'eau offre parfois une forme cristalline dérivée d'un prisme hexagonal régulier. Lorsqu'elle tient en dissolution une quantité notable de matières salines, on la désigne sous le nom d'*Eau minérale*. Elle possède quelquefois une température assez élevée et prend alors le nom de *thermale*.

Les eaux minérales peuvent être divisées en quatre groupes : *alcalines et gazeuses, sulfureuses, salines, ferrugineuses*.

Eaux alcalines et gazeuses. — Les eaux alcalines sont généralement minéralisées par du carbonate de soude ou par du carbonate de chaux dissous à la faveur d'un excès d'acide carbonique. Elles renferment d'habitude de la silice libre et différents sels. On les trouve le plus souvent dans les régions volcaniques.

Les eaux alcalines se divisent en *alcalines simples* et *alcalines chlorurées*. Ces dernières contiennent, outre l'alcali et l'acide carbonique, une certaine quantité de chlorure de sodium.

Au 1^{er} groupe se rapportent les eaux de Vichy, de Neuenahr, de Salzbrunn, de Bilin, de Fachingen, de Geilnau, de Gieshübel, etc.

Le 2^{me} groupe comprend les eaux d'Ems, Luhatschowitz, Seltz, Gleichenberg, etc.

On peut rapprocher de la première catégorie les eaux des Geysers de l'Islande, qui contiennent une grande quantité de silice, dissoute au moyen de la soude et d'une température qui peut dépasser 400°.

Eaux salines. — Cette catégorie, à laquelle on rapporte des eaux de composition et de température variées, se compose d'eaux plus ou moins sapides, qui renferment principalement des chlorures de sodium et de magnésium ; des sulfates de soude, de chaux, de magnésie et un peu de carbonate de chaux.

Les eaux salines comprennent plusieurs groupes, parmi lesquels on distingue : 1° les *Eaux chlorurées sodiques* dont la plus commune est l'eau de mer, et dont les autres sourdent à la surface du sol. Ces dernières sont : tantôt employées en boissons, telles sont celles de Kissingen, de Canstatt, de Wiesbaden, etc. ; tantôt usitées

sous forme de bains, telle est celle de Baden-Baden. 2° les *Eaux minérales amères*, surtout à base de sulfate de magnésie, mais qui contiennent, en général aussi, du sulfate de soude et du chlorure de sodium. Les plus importantes sont celles de Püllna, de Sedlitz, d'Hunyady-Janos. 3° les *Eaux minérales salines alcalines*, surtout à base de sulfate de soude, mais qui renferment aussi du carbonate de soude, du chlorure de sodium et de l'acide carbonique. On leur rapporte les eaux de Karlsbad, de Marienbad, etc. 4° les *Eaux minérales calcaires* rarement constituées par une dissolution d'un sel de chaux seulement et qui contiennent, d'ordinaire, diverses autres substances. L'action spécifique de ces eaux est très douteuse. Nous citerons, comme jouissant d'une certaine célébrité, celles d'Inselbad recommandées contre la phtisie et celles d'Aubes et d'Audinac, qui sourdent au pied des Pyrénées françaises.

Eaux sulfureuses. — Ces eaux, caractérisées par leur saveur et leur odeur d'œufs couvis, résultent de la décomposition des sulfates par des matières organiques ou de la dissolution *directe* du sulfure de sodium. Les premières sont généralement froides et ont pris naissance près de la surface du sol. Les secondes sont le plus souvent chaudes, et proviennent sans doute des profondeurs du globe. On y trouve, entre autres principes, du chlorure de sodium, de la silice, une matière organique glaireuse, nommée *Glairine* ou *Barégine*, de l'azote et de l'hydrogène sulfuré libres. Les eaux d'Enghien appartiennent à la première catégorie, les eaux d'Ax, de Barèges, de Caunterets se placent dans la seconde.

Les eaux sulfureuses sont usitées à l'intérieur contre le catarrhe chronique du pharynx et des voies respiratoires, et contre les intoxications métalliques chroniques. Dans un cas d'empoisonnement, par inhalations arsénicales, nous nous sommes bien trouvé de leur emploi. A l'extérieur, on les préconise contre le rhumatisme, diverses affections du système nerveux, plusieurs maladies cutanées, etc.

Eaux ferrugineuses. — Elles sont déterminées par leur saveur et par la matière ocracée qu'elles déposent sur leur parcours.

Outre le carbonate ou le crénate de fer, qui les caractérisent, elles contiennent du carbonate de soude et de chaux, du chlorure de sodium et parfois aussi de l'acide carbonique libre.

Certaines renferment des sulfates de fer et d'alumine et sont moins estimées que les précédentes.

Les eaux ferrugineuses sont indiquées dans les mêmes cas que les autres ferrugineux. Il convient de les prendre surtout à la source, surtout lorsque le fer est tenu en dissolution par de l'acide carbonique.

SELS

g. *Chlorure.*

Sel marin et Sel gemme (*chlorure de sodium*). — Ce sel, dont la forme primitive est le cube, a une densité de 2.25. Il raye le gypse, et sa saveur, franchement salée, sert à le caractériser facilement.

Le sel marin est fourni par l'évaporation de l'eau des sources salées ou retiré des eaux de la mer par le procédé des marais salants.

Le sel gemme est rarement blanc, comme le sel marin; plus souvent il est coloré en gris ou en rouge, par le mélange de différents sels, et sa saveur est alors plus ou moins modifiée. Il se présente d'ordinaire en masses spathiques, lamellaires, grenues ou fibreuses, stratifiées au sein de sédiments de gypse, d'argile et de dolomie; ou bien il forme des masses irrégulières, au voisinage des roches éruptives, dans des marnes calcaires ou dolomitiques. On en trouve des mines abondantes en Lorraine, en Allemagne, en Angleterre, en Russie, en Pologne, etc.

A dose modérée, le sel marin est un stimulant de l'hématose et un reconstituant, qui facilite l'absorption des phosphates. Il active les échanges nutritifs et détermine ainsi une excrétion plus considérable d'urée; il est éliminé par tous les organes excréteurs et sécréteurs.

Salmiac ou Sel ammoniac. — Ce sel a une forme cristalline dépendante du système régulier. Il possède une saveur piquante, urineuse, et se volatilise par l'action de la chaleur. On le trouve généralement en croûtes grisâtres, cavernueuses ou obscurément fibreuses, dans les houillères embrasées et parmi les produits sublimés des volcans et des solfatares. C'est un composé d'ammoniac et d'acide chlorhydrique. Il s'emploie comme diaphorétique et résolutif. Son action spéciale sur la sécrétion du mucus, qu'il augmente beaucoup, l'a fait, avec raison, préconiser contre le catarre bronchique, soit apyrétique, soit aigu, mais après cessation des accidents inflammatoires et lorsque l'expectoration seule est difficile.

g. *Nitrate.*

Nitre (*azotate de potasse*). — Ce sel cristallise en prismes pyramidés, dérivant d'un prisme droit rhomboïdal. Sa densité est presque égale à 2. Il a une saveur fraîche et fuse sur les charbons ardents. On le trouve en efflorescences sur des roches calcaires, à

la surface de certaines plaines (Égypte, Perse, etc.) et sur les bords de la mer Caspienne. Celui que l'on voit sur les murailles humides contient du nitrate de chaux et porte le nom de *Salpêtre*.

A haute dose, l'azotate de potasse est un poison. Quelques médecins lui ont attribué des propriétés antipyrétiques; des observations répétées ont permis de révoquer en doute cette propriété, d'autant mieux qu'à doses élevées il peut déterminer des accidents fâcheux du côté de l'estomac, et même amener une *gastrite toxique*. On l'emploie comme diurétique.

Nitratine (*azotate de soude, nitre cubique, nitre du Chili, nitre quadrangulaire* ou *rhomboïdal*, etc.). — Ce sel cristallise en rhomboédres de $106^{\circ} \frac{1}{2}$. Sa densité est de 2,1. On le trouve dans les déserts d'Atacama (Chili) et dans les environs d'Iquique (Pérou). Il renferme près de 6 p. 100 d'iode et se présente en grains cristallins, vitreux, disséminés au sein d'une argile brune.

La nitratine est un peu déliquescence et ne peut servir à la préparation de la poudre. Son bas prix la fait préférer au nitre pour la fabrication de l'acide azotique. Elle est parfois prescrite comme diurétique. On a préconisé le nitrate de soude comme antiphlogistique; mais aucune observation peremptoire ne démontre qu'il agisse sur le pouls ou sur la température. A hautes doses, il devient purgatif. C'est un diurétique moins puissant que le nitrate de potasse.

g. Sulfate.

Epsomite (*sulfate de magnésie*). — L'epsomite a pour forme primitive un prisme rhomboïdal droit de $90^{\circ}, 38$, et sa densité est de 1,75. C'est un sel amer, fragile, vitreux, incolore et transparent, parfois mélangé de sulfate de soude ou de sulfate de chaux. On la trouve en masses bacilloïdes, aciculaires ou fibreuses, dans le gypse à Fitou (Aude), ou en aiguilles déliées et soyeuses à Catalayud (Espagne). Elle se montre en efflorescences dans certaines mines ou près de la surface du sol, dans quelques plaines de la Silésie et de l'Espagne.

Le sulfate de magnésie est, d'ordinaire, préféré au sulfate de soude, parce qu'il a, dit-on, l'avantage de moins troubler la digestion. Il passe en nature dans les selles. Ce sel se trouve dans presque toutes les eaux de source, mais en très faibles proportions. Il constitue l'agent actif des eaux minérales amères. Celles d'Hunyady-Janos, de Sedlitz et d'Epsom lui doivent leurs propriétés purgatives (v. *Eaux minérales amères*).

Exanthalose (*sulfate de soude*). — Le nom d'exanthalose a été donné, par Beudant, au sulfate de soude hydraté, à cause de son

efflorescence. Ce sel a pour forme primitive un prisme rhomboïdal unoblique de $80^{\circ} 4/2$. Sa densité est de 1,56. Il a une saveur salée et amère. Longtemps regardé comme très rare, il a été découvert en Espagne, associé au gypse et à l'argile, parfois aussi au sel gemme.

Il existe en dissolution dans certains lacs de la Hongrie et dans la plupart des eaux minérales, qui renferment du chlorure de sodium.

On le retire des eaux mères des marais salants, ou des sources salées de la Lorraine. Celui qui arrive de ce dernier pays a reçu le nom de *sel d'Epsom de Lorraine*, à cause de sa ressemblance avec le sulfate de magnésie, dont on le distingue à l'aide de réactifs appropriés. On l'obtient aussi, comme résidu, dans la fabrication de l'acide chlorhydrique, avec le sel marin et l'acide sulfurique.

Le sulfate de soude s'emploie comme purgatif, à la dose de 15-30 grammes. Seegen a prétendu qu'à faible dose (2 grammes), il amoindrit beaucoup l'excrétion de l'urée. Mais les expériences de Voit ont montré que le rapport entre l'azote absorbé et l'azote éliminé reste le même. Le sulfate de soude n'exerce donc pas d'influence sur la combustion des albuminoïdes. On l'a préconisé récemment dans le traitement de l'ulcère de l'estomac.

La **Thénardite** est un sulfate de soude anhydre. Découvert d'abord, par Casaseca, dans un bassin des salines d'Espartigues, près d'Aranjuez, il a été trouvé ensuite au voisinage de cette dernière ville, en petites masses aplaties, au milieu d'un terrain gypseux et salifère. Ce sel a une densité de 2,73.

Glaubérite. — Brongniart a nommé ainsi un sulfate double de soude et de chaux, que l'on trouve dans le sel gemme, à Villabubia (Espagne), à Vic (Lorraine), à Iquique (Pérou). Il raye le gypse et a une densité de 2,72. Ses cristaux dérivent d'un prisme rhomboïdal unoblique.

Alunogène (*sulfate d'alumine*). — Ce sel se présente sous forme aciculaire ou fibreuse, ou en lamelles entassées les unes sur les autres, et de couleur blanc nacré, ou bien en croûtes amorphes jaunâtres ou verdâtres, colorées par du sulfate de fer. Sous ce dernier état, il constitue ces efflorescences butyreuses, connues sous le nom de *Beurre de montagne*. L'alunogène est parfois employé dans la teinture, où il peut remplacer en partie l'alun.

Alun (*sulfate d'alumine et de potasse ou de soude ou d'ammoniaque*). — L'alun est très rare dans la nature. Il cristallise en octaèdres réguliers, raye le gypse et a une densité de 1,71. Sa saveur, d'abord un peu douceâtre, devient rapidement très acerbe. Il est employé en médecine, comme astringent, tant à l'extérieur qu'à l'intérieur. Il agit alors en coagulant l'albumine.

L'alun empêche la putréfaction des matières organiques et supprime l'odeur putride (Nothnagel).

Ses divers emplois, dans l'industrie, sont bien connus.

Lorsqu'il a été chauffé dans un creuset jusqu'à cessation de boufflement, il prend le nom d'*Alun calciné* et sert alors, comme cathérétique, pour réprimer les chairs baveuses.

L'alun, dont nous venons d'exposer les propriétés, est l'*alun de potasse*. On trouve l'*alun de soude* à Milo; l'*alun ammoniacal* existe en veines fibreuses, dans un lignite à Tchernig (Bohême).

Mélanthérie ou **Conperose verte** (*sulfate de protoxyde de fer*). — Ce sel résulte de la transformation des pyrites et se trouve souvent mélangé à l'alunogène. Il a une saveur styptique et cristallise, par l'évaporation de ses dissolutions, en prismes qui dérivent d'un prisme rhomboïdal unoblique. Le sulfate de fer a été parfois employé en médecine; mais son efficacité est moindre que celle de beaucoup d'autres agents usités dans les mêmes circonstances, et il produit souvent des troubles digestifs. Il tue les bactéries et agit ainsi comme antiputride. Jeté dans les fosses d'aisance, il en supprime l'odeur; il agit, toutefois, moins bien que l'acide phénique. L'expérience a montré qu'il ne détruit pas les germes morbides et que les fosses d'aisance, traitées par le sulfate de fer, restent des foyers d'infection du choléra.

Néoplasie ou **Fer sulfaté rouge** (*sulfate de protoxyde et de sesquioxycide de fer*). — Il est tendre, transparent, rouge ou jaune. On le trouve surtout dans les mines de Fahlun, en Suède.

Cyanose ou **Couperose bleue** (*sulfate de cuivre*). — Elle résulte de la décomposition des pyrites cuivreuses. Elle a une densité de 2,19. Ses cristaux dérivent d'un parallépipède bi-oblique. On l'emploie à l'extérieur, comme cathérétique, et à l'intérieur (à faible dose), comme antispasmodique, fébrifuge et vomitif. Toutefois, son efficacité contre les névroses est absolument contestée. Il agit utilement comme vomitif, au contraire, car il réussit parfois, alors que l'ipéca et l'émétique ont échoué. On le préfère à ce dernier, quand on veut éviter le collapsus que provoque l'émétique, par exemple dans le croup, et aussi dans les empoisonnements par les narcotiques. Il est recommandé, comme antidote, à doses réfractées, dans l'empoisonnement par le phosphore.

Gallitzinite ou **Couperose blanche** (*sulfate de zinc*). — Elle se montre en houppes aciculaires ou en incrustations sur les parois des galeries des mines de blende. Ce sulfate cristallise en prismes rectangulaires pyramidés. On le trouve à Idria (Carinthie), à Schemnitz (Hongrie) et surtout à Ramelsberg, près de Goslar (Hannovre), d'où le nom de *vitriol de Goslar*, qu'on lui a donné.

Le sulfate de zinc est un astringent surtout employé en injec-

tions et en collyres. Il était jadis prescrit, à l'intérieur, comme astringent, fébrifuge, antispasmodique, et surtout comme vomitif, avant la découverte de l'émétique et de l'ipécacuanha. Le sulfate de cuivre lui est préféré, pour ce dernier usage, parce qu'il irrite moins la muqueuse stomacale. Toutefois, le sulfate de zinc a, sur les vomitifs ordinaires, l'avantage de produire des nausées plus courtes.

g. Carbonate.

Natron (carbonate de soude) et **Urao** (sesquicarbonate de soude).

— Le natron est un sel de saveur âcre et alcaline, très efflorescent, cristallisable en un prisme rhomboïdal unoblique et d'une densité de 1,42. On le trouve en efflorescences à la surface des grandes plaines, en Hongrie, en Égypte, etc., et en dissolution dans les eaux de certains lacs (Égypte, Inde, Arabie, Perse, etc.).

L'uraou ou *Trona* est moins efflorescent et peut même être employé comme pierre de construction. Il cristallise en prismes rhomboïdaux unobliques, très obtus, terminés par un biseau ; sa saveur est urineuse, et sa densité est de 2,1. Tantôt il est en gisements distincts, tantôt on le trouve mêlé au natron.

Le natron et l'uraou ne sont guère employés que dans les pays de production, où ils servent à la fabrication du savon et du verre.

Le carbonate de soude existe dans le sang, ainsi que le phosphate de soude ; c'est à leur présence que ce liquide doit sa réaction alcaline et c'est sur eux qu'est fixé l'acide carbonique. Le 1^{er} prédomine dans le sang des herbivores ; le 2^{me}, dans celui des carnivores et des omnivores. Comme les autres alcalins, le carbonate de soude fixe les acides ingérés avec les aliments et ceux qui se produisent dans les tissus ; il facilite l'oxydation de beaucoup de substances organiques et maintient en dissolution quelques-unes, au moins, des substances albumineuses du sang. Son rôle, dans l'entretien de la vie, est donc d'une extrême importance.

Le carbonate de soude artificiel, seul usité en Europe, est employé en dissolution dans les bains, ou à l'intérieur contre la gravelle, l'hydropisie, etc. La soude carbonatée existe à l'état de bicarbonate, dans les eaux minérales de Vichy, de Vals, de Saint-Alban, etc., qui lui doivent en grande partie leurs propriétés (v. *Eaux minérales alcalines*). Le bicarbonate de soude est prescrit à l'intérieur comme anti-acide, diurétique et pour dissoudre les calculs d'acide urique. Toutefois, le bicarbonate de soude, absorbé à la dose de 5-6 grammes par jour, diminue l'excrétion de l'urée, abaisse la température et, à la longue, produit l'anémie. A faible dose, au contraire, le carbonate de soude augmente l'appétit et fa-

cilite la digestion, en déterminant une sécrétion plus grande de suc gastrique, à la condition que le soluté alcalin ne soit pas concentré, auquel cas il se produit un effet inverse.

g. *Borate.*

Borax (*borate de soude*). — Ce sel cristallise en prismes dépendants du système unoblique. Il a une saveur douceâtre, fond au chalumeau et donne un verre incolore. On le trouve en dissolution dans quelques lacs de l'Inde; celui que l'on emploie en Europe est fabriqué en Toscane, avec l'acide borique des lagoni et la soude.

Nous avons déjà vu que le borax est un fondant précieux, très usité en minéralogie. Il sert aux bijoutiers à faciliter la soudure. En changeant les circonstances de la cristallisation, on obtient le *Borax octaédrique*, qui contient moins d'eau et est préférable pour souder les métaux. Le borax est réputé fondant, astringent, résolutif; on le dit obstétrical; on l'emploie en collyre, contre les granulations de la cornée; en gargarismes, contre les aphtes, et en pommade, contre les dartres.

Pierres.

HALOÏDES

g. *Sulfate.*

Gypse, Sélénite, Plâtre, etc. (*sulfate de chaux hydraté*). — Le gypse a pour forme primitive un prisme rectangulaire unoblique, à base inclinée de 113° sur la hauteur; sa densité varie entre 2,26 et 2,35. Il est rayé par l'ongle. On le trouve, dans la nature, sous trois états: en cristaux ou en masses laminaires ou lamellaires; sous forme d'aiguilles ou de fibres; à l'état d'*Albâtre*; ce dernier peut être saccharoïde, grenu ou compact.

Le gypse se clive très facilement, parallèlement aux plans latéraux du prisme primitif. L'eau en dissout 1/465 de son poids, à la température ordinaire; calciné, il perd son eau d'hydratation et se transforme en *Plâtre*. Il est souvent mêlé d'argile, de fer ou de calcaire, et offre alors une teinte grise, jaunâtre ou rougeâtre.

Ce minéral constitue parfois des roches d'origine sédimentaire ou thermique, éruptive ou métamorphique, et se montre en masses stratifiées, en amandes, rognons, nids et veines. Il existe en dissolution dans les eaux dites *séléniteuses*. Selon Clark, les Hindous emploient le plâtre, mêlé à P. E. de pulpe d'Aloès, contre les fièvres intermittentes. En Europe, on s'en sert parfois pour la confection des appareils inamovibles.

Anhydrite (sulfate de chaux anhydre). — Ce minéral, dont la forme primitive est un prisme rectangulaire droit, est plus dur et plus dense que le gypse.

Barytine ou Spath pesant (sulfate de baryte). — Ce minéral a pour forme primitive un prisme ortho-rhombique. Il n'est pas rayé par l'ongle, mais le contour le raye facilement, et sa densité varie de 4,3 à 4,5. La barytine est grise, jaunâtre, blanchâtre ou même d'un blanc laiteux; ses formes cristallines secondaires sont très nombreuses; elle est souvent en masses laminaires ou lamellaires. Cette espèce est insoluble dans l'eau et n'est pas employée en médecine; elle sert à la préparation des divers sels de baryte.

Célestine (sulfate de strontiane). — Elle se distingue surtout du précédent, par la propriété que lui communique sa base de colorer en rouge la flamme de l'alcool. Sa forme primitive est un prisme droit rhomboïdal. Elle fond au chalumeau en un émail blanc-laiteux, possède une densité de 3,8 à 3,9 et raye le calcaire.

La célestine doit son nom, qui lui fut donné par Werner, à la coloration bleu clair que présente sa variété fibreuse, la première connue. Elle est, au contraire, généralement incolore, blanche, grise ou rosée. Elle ne sert qu'à la préparation des sels de strontiane.

Alunite ou Pierre d'alun. — Ce minéral, qui réunit les éléments de l'alun, se trouve dans les terrains trachytiques et dans quelques solfatares, comme à la Tolfa, près de Civita-Vecchia, où il sert à la préparation d'un alun rose très estimé, connu sous le nom d'*Alun de Rome*. Il ne faut pas confondre cet alun avec l'*Alun de roche* (de Rocca, ville de Syrie), sorte impure fabriquée avec des argiles pyriteuses.

g. Carbonate.

Calcaire (carbonate de chaux). — Le calcaire a pour forme primitive un rhomboèdre de 105° ; sa densité est de 2,7; sa dureté de 3; il possède à un haut degré la double réfraction, se dissout avec une vive effervescence dans les acides et se transforme par la chaleur en *Chaux vive* reconnaissable à sa saveur caustique.

Le calcaire est tantôt cristallisé, limpide (Spath d'Islande) ou blanc ou jaunâtre (Spath calcaire), tantôt il offre une structure bacillaire, aciculaire, saccharoïde, grenue ou compacte. Sous cette dernière forme, qui est la plus commune, il constitue l'un des principaux éléments des terrains sédimentaires. Lorsqu'il est blanc, terreux, presque pur, il prend le nom de *Craie*. Le calcaire en masses cristallines, lamellaires, saccharoïdes ou grenues, est appelé *Marbre*. Il existe des marbres blancs, jaunes, noirs, incarnats; il en est

de formés d'éléments calcaires de plusieurs couleurs; tels sont : la *Griotte*, le *Marbre de Campan*, les *Brèches*, les *Brocatelles*, etc.

Le carbonate de chaux existe, à l'état de bicarbonate, dans la plupart des eaux qui coulent à la surface du globe. Il forme la base d'un certain nombre d'eaux minérales calcaires. On l'emploie comme absorbant, anti-acide, et contre la diarrhée. Il constitue un bon contre-poison, dans les empoisonnements par les acides. C'est le carbonate de chaux qui fournit exclusivement les préparations jadis usitées sous le nom de *Magistères* : de *chaux*, de *corail*, de *nacre*, de *perle*, d'*yeux d'Écrevisses*, etc., que l'on obtenait en dissolvant ces substances dans du vinaigre et précipitant ensuite par du carbonate de potasse.

On appelle **Aragonite**, une espèce de carbonate de chaux, dont la forme primitive est un prisme ortho-rhombique, la densité 2,93, et la dureté 3,75. Ce minéral paraît avoir été formé par des eaux calcarifères, douées d'une forte thermalité. Il présente des formes variables, dont la plus fréquente est un prisme à 6-7 pans, composé de cristaux prismatiques.

L'aragonite a une cassure raboteuse et un éclat vitreux.

Dolomie (*carbonate de chaux et de magnésie*). — Ce minéral a pour forme primitive un rhomboèdre de $106^{\circ}15'$; sa densité est de 2,85 à 2,92, et sa dureté est voisine de 4. Il se dissout lentement et sans effervescence dans l'acide azotique, d'où son nom de *Chaux carbonatée lente*. La dolomie est grise, vert clair, rousse ou brune, parfois incolore et se caractérise d'ordinaire par un éclat nacré ou perlé. Elle présente rarement des formes secondaires. On la trouve soit en cristaux isolés ou agglomérés à la surface de divers minerais, soit en masses cristallines saccharoïdes, grenues, compactes ou même pulvérulentes. La dolomie en masses joue un rôle assez important dans la constitution du globe. Elle sert, en France, à la préparation du carbonate de magnésie et à celle d'une partie du sulfate de magnésie.

Giobertite (*carbonate de magnésie*). — On en connaît plusieurs variétés; elle a pour forme primitive un rhomboèdre de $107^{\circ},25'$. Elle a été longtemps confondue avec le carbonate de chaux magnésifère.

Le carbonate de magnésie, aussi appelé *Magnésie blanche*, existe en petite quantité dans les os des vertébrés; selon Lehman, il provient alors d'une transformation du phosphate de chaux que renferment les Céréales et les Graminées. On le prescrit, à l'intérieur, comme absorbant. Par calcination, il fournit la *Magnésie calcinée*, que l'on emploie comme purgatif et contre les empoisonnements par l'arsenic.

Withérite (*carbonate de baryte*) et **Strontianite** (*carbonate de strontiane*). — Espèces peu importantes.

g. *Fluorure.*

Fluorine ou **Spath fluor** (*fluorure de calcium*). — Ce minéral a pour forme primitive l'octaèdre régulier; sa densité est de 3,1 à 3,2. Il raye le calcaire, mais est rayé par une pointe d'acier.

La fluorine est d'ordinaire hyaline, transparente; on en trouve d'incolore; plus souvent elle est verte, jaune ou violette. Elle cristallise fréquemment en cubes parfois modifiés par des facettes; mais elle offre aussi des variétés à structures laminaire, lamellaire, compacte, concrétionnée, stratoïde.

Elle sert à l'extraction de l'acide fluorhydrique; on sait que cet acide est employé à graver le verre.

Cryolite (*fluorure d'aluminium et de sodium*). — Elle est surtout caractérisée par son extrême fusibilité; elle n'existe qu'au Groenland. C'est le minéral dont on extrait l'aluminium avec le plus de facilité.

g. *Phosphate.*

Apatite (*phosphate de chaux*). — Ce minéral présente trois variétés, dont Werner faisait autant d'espèces: l'*Apatite*, le *Spargelstein* et la *Phosphorite*. L'apatite est généralement cristalline. Sa forme primitive est un prisme hexagonal régulier; sa densité égale 3,1 à 3,2, et sa dureté 5. Elle est difficilement rayée par le couteau. Elle se dissout sans effervescence dans l'acide nitrique et d'ordinaire émet des lueurs phosphorescentes, quand on la chauffe.

Le phosphate de chaux naturel était jadis regardé comme impropre à l'agriculture. On le recherche beaucoup aujourd'hui et on l'emploie sous forme de poudre.

En médecine, on se sert depuis longtemps des *Os calcinés*, comme absorbants, antirachitiques et contre la diarrhée. La *Corne de cerf calcinée*, le *Spode*, l'*Album græcum*, les *Yeux d'écrevisse*, etc., si longtemps usités et si peu employés ou même oubliés maintenant, devaient leurs propriétés au phosphate de chaux.

Le phosphate existant dans l'organisme provient à peu près exclusivement des aliments, soit animaux, soit végétaux, qui en contiennent environ 1 ‰. Il y est associé à du phosphate de magnésie. On admet que, en moyenne, un homme élimine chaque jour, par ses urines, environ 0,36 de phosphate de chaux et 0,64 de phosphate de magnésie, soit un total de 1 gramme. Le phosphate de chaux a été préconisé contre le rachitisme, l'ostéomalacie, pour hâter la formation du cal, dans les fractures, et principalement dans les affections scrofuleuses. L'efficacité de ce médicament ne semble

pas avoir été absolument démontrée et c'est surtout en partant d'idées théoriques, que son administration a paru la plus rationnelle.

On désigne en joaillerie, sous le nom de **Turquoise**, un hydrophosphate d'alumine coloré en bleu céleste par de l'oxyde de cuivre. Cette pierre ne doit pas être confondue avec celle que l'on appelle *Turquoise de nouvelle roche* et qui est due à des dents de Mastodonte fossile colorées par du phosphate de fer.

g. *Arséniate.*

Pharmacolithe. — On nomme ainsi un minéral en houppes soyeuses, blanches ou un peu rosées et très friables, formé par de l'arséniate de chaux hydraté. On le trouve dans les mines arsénicales.

g. *Borate.*

Boracite (*borate de magnésie*). — Ce minéral ne se trouve qu'en petits cristaux isolés, dérivant d'un tétraèdre régulier, mais dont la forme dominante est le cube, d'ordinaire modifié par des troncatures hémiedriques de quatre angles solides. Sa densité est 2,97. Il raye le verre et sa dureté peut être représentée par 6,5. La boracite est rarement hyaline, plus souvent grise et rugueuse.

PIERRES PROPREMENT DITES.

Les Gemmes n'ont aucun intérêt médical; les plus importantes sont : le **Diamant** (*carbone pur*); le **Corindon** (*alumine pure*), comprenant le COR. SAPHIR qui est bleu, le COR. RUBIS qui est rose, le COR. TOPAZE qui est jaune, le COR. AMÉTHYSTE qui est violet, et le COR. ÉMERAUDE qui est vert; le **Spinelle** (*alumine de magnésie*); l'**Émeraude** (*silicate d'alumine et de glucine*); la **Topaze** (*fluosilicate d'alumine*); le **Zircon** (*silicate de zircon*) comprenant le ZIR. HYACINTHE et le ZIRCON proprement dit; le **Grenat**, qui renferme un assez grand nombre de pierres presque toujours cristallisées en dodécaèdres rhomboïdaux ou en trapézoèdres, et dont la couleur ainsi que la composition sont variables.

La famille des *Quartz* est caractérisée par le **Quartz hyalin** (*silice pure*) et comprend en outre l'**Agate**, l'**Opale**, le **Silex** et le **Jaspe**.

La famille des *Feldspathiques* a pour type le **Feldspath**, qui comprend l'**Orthose**, le **Ryacolite**, l'**Albite** et le **Labrador**. On lui rapporte le **Pétrosilex** et la **Rétinite**. Le **Jade** ou **Saussurite** appartient à la même famille.

La famille des *Cozéolites* renferme : l'**Amphigène** ou **Leucite** (*silicate d'alumine et de potasse*), la **Sodalite** (*silicate d'alumine et de soude*), l'**Outremer** ou **Lapis-lazuli** (*silicate d'alumine et de soude*), avec 3 p. 100 de soufre, et 3 p. 100 de carbonate de chaux), etc.

A la famille des *Zéolites* se rapportent : la **Stilbite** (*hydrosilicate d'alumine et de chaux*), la **Mésotype** (*hydrosilicate d'alumine et de soude*), l'**Harmotome** (*hydrosilicate d'alumine et de baryte et de chaux, avec potasse*), etc.

La famille des *Prismatiques* renferme : le **Disthène** (*silicate d'alumine pur*), l'**Andalousite** (*silicate d'alumine*), dont on distingue deux variétés : le **Feldspath apyre** et la **Macle**; la **Staurotide** (*silicate d'alumine et de fer*) ; l'**Épidote** (*silicate d'alumine, de fer et de chaux*) ; etc.

La famille des *Trappéens* contient : l'**Amphibole** (*silicate de chaux, silicate de magnésie et de fer*), qui comprend trois variétés ou sortes : la **Tremolite**, qui est blanche et à laquelle on rapporte l'Amiante et le Jade néphrétique ; l'**Actinote**, qui est verte ; la **Hornblende**, qui est noire ; le **Pyroxène**, qui comprend : la **Dioptase**, l'**Hedenbergite**, l'**Augite**, et l'**Hypersthène** ; etc.

La famille des *Micacés* a pour type le **Mica**, que l'on peut considérer comme un silicate d'alumine, de fer et de potasse.

La famille des *Talqueux* est caractérisée par l'onctuosité des minéraux qu'elle renferme et par leur substance, qui est un silicate de magnésie hydraté. Le **Talc**, qui en est le type, offre deux variétés : le **Talc foliacé** et la **Stéatite**, qui forment l'élément essentiel des talcschistes et des stéaschistes. A cette famille appartient aussi la **Serpentine**, dont on connaît, entre autres variétés, la **Serpentine noble** et la **Pierre ollaire**.

La famille des *Talcoïdes* renferme la **Chlorite** et la **Pagodite**.

La famille des *Terreux* comprend : la **Véronite** ou **Terre de Véron** ; l'**Argile**, dont on connaît de nombreuses variétés ou sortes : **Argile plastique**, **Argile smectique** ou **Terre à foulon**, **Lithomarge**, **Ocre**, **Sanguine** et **Marnes** ; le **Kaolin** ou **Terre à porcelaine** ; la **Magnésite**, dont une variété est connue sous le nom vulgaire d'**Écume de mer**, etc.

La Famille des *Boréens*, qui se compose de minéraux noirs ou bruns, avec un éclat vitreux, ne renferme aucune espèce susceptible d'applications.

Les diverses espèces minérales, que nous venons de mentionner, ne sont pas employées en médecine. Certaines d'entre elles, jadis usitées, par exemple certaines gemmes, sont tombées dans un juste oubli. On trouve encore parfois, dans les drogueries et dans les pharmacies, des sortes de terres argileuses, connues sous les noms

de *Bol d'Arménie*, de *Terre sigillée* ou de *Lemnos*, de *Terre cimolée*, de *Bol de Bohême* ou de *Hongrie*, de *Bol blanc*. Ces différentes terres ne sont plus d'aucun usage en thérapeutique. Nous excepterons toutefois le Bol d'Arménie, jadis employé comme dessicatif, hémostatique, astringent et fortifiant. Cette terre, que l'on tire aujourd'hui des environs de Saumur, forme la base des *Pilules d'Arménie* du docteur Charles Albert.

Métaux.

MINÉRALISATEURS

Soufre (1). — Ce minéral a pour forme primitive un octaèdre rhomboïdal aigu souvent cunéiforme (voy. fig. 36) ; il a une densité de 2,07 et une dureté de 2,5. Il est fragile, de couleur jaune-citron, facilement électrisable par le frottement, fusible à la chaleur, inflammable et produisant alors des vapeurs caractéristiques d'acide sulfureux. Sa cassure est vitreuse éclatante.

Le Soufre existe dans les terrains tertiaires, associé au gypse et au sel gemme, ou sur le parcours des eaux sulfureuses. On le retire surtout des volcans et des solfatares, où il se forme encore de nos jours. Il est employé en pharmacie, sous trois états : *Soufre en canons*, *Soufre sublimé* ou *fleurs de Soufre*, *Soufre précipité* ou *Magistère de Soufre*. On le prescrit à l'extérieur sous forme de pomma- des, ou à l'intérieur. Pour ce dernier usage, les médecins allemands préfèrent le magistère de Soufre. Le *Soufre brun visqueux* (obtenu en chauffant le Soufre ordinaire à 160° et le plongeant dans l'eau) paraît avoir des propriétés thérapeutiques plus prononcées ; il aurait l'activité des sulfures alcalins, sans en avoir les inconvénients. Le Soufre est un excitant ; il agit, suivant la dose et suivant les sujets, comme stimulant, expectorant, diaphorétique, laxatif. Une certaine quantité du soufre ingéré est absorbée et se retrouve à l'état de sulfate, dans les urines. La proportion varie selon la qualité du soufre : elle en représente environ la moitié pour le soufre précipité, et seulement le cinquième pour le soufre sublimé. Cette proportion est nécessairement en rapport avec l'action purgative du soufre ; elle diminue si cette action a été rapide. On remarque généralement que la peau et l'air expiré par les animaux ou l'homme qui en ont ingéré exhalent une odeur d'hydrogène sulfuré. Son emploi contre la gale n'est justifié que par la présence de l'acide sulfureux que

(1) Selon le tableau adopté, le soufre aurait dû être traité avant la famille des *Boréens*. Le rôle qu'il joue, comme minéralisateur, nous porte à le laisser à côté de l'arsenic et de l'antimoine.

renferme le soufre sublimé, non lavé. Purifié, il est inactif contre le sarcopte. Le soufre combiné aux métaux alcalins ou à l'hydrogène est le principe des eaux sulfureuses; les Crucifères lui doivent une partie de leurs propriétés.

Arsenic. — Minéral gris, à cassure brillante noirissant vite à l'air, d'une densité à peine inférieure à 6, volatil sous l'action d'une chaleur modérée et produisant, à la flamme d'une bougie, une vapeur blanche d'odeur alliée intense. On le trouve en masses lamellaires ou testacées, rarement bacillaires, dans les filons de cobaltine, de nickéline et de cuivre gris. L'Arsenic est employé dans l'économie domestique, sous les noms de *Cobalt*, de *Mort aux mouches*, d'*Arsenic noir*, etc. Il doit ses propriétés vénéneuses à une oxydation, qui le transforme en acide arsénieux soluble dans l'eau.

Orpiment (*persulfure d'arsenic*). — Ce minéral a pour forme primitive un prisme rhomboïdal droit. Il se présente en masses lamelleuses, demi-transparentes, jaunes, inodores, insolubles, insipides. Il se volatilise par la chaleur. Il doit ses propriétés vénéneuses à l'acide arsénieux non combiné, dont il contient une forte proportion. On l'employait jadis comme fébrifuge. De nos jours, il n'est guère usité que comme dépilatoire. Il ne faut pas le confondre avec l'*Orpiment artificiel*, qui est beaucoup plus actif.

Réalgar ou Sulfure rouge d'arsenic (*protosulfure d'arsenic*). — Ce minéral a pour forme primitive un prisme rhomboïdal unoblique. Il est rouge orangé, insipide, inodore, fragile, fusible, volatil, insoluble dans l'eau, mais soluble dans les solutions alcalines. Les anciens le connaissaient sous le nom de *Sandaracha*; ils l'employaient en médecine et en peinture.

L'arsenic et ses sulfures sont, paraît-il, dépourvus de propriétés toxiques, s'ils sont à l'état de pureté parfaite. Leur toxicité habituelle est due à la présence d'acides arsenicaux, qu'ils contiennent d'ordinaire. On n'emploie guère, en médecine, que l'acide arsénieux et l'arsénite de potasse, en Allemagne; en France on emploie aussi, mais plus rarement, les arséniates de fer et de soude. Ce dernier fait la base de la *Liqueur de Pearson*. L'arsénite de soude est prescrit aussi sous forme d'une dissolution connue sous le nom de *Liqueur de Fowler*.

L'acide arsénieux était le principe actif de l'*aqua toffana*; il est encore assez fréquemment employé comme poison. Son élimination se fait par la bile et surtout par les reins, et elle paraît être complète en 2-3 jours; ce qui n'est pas bien démontré. On l'emploie comme fébrifuge, et contre les névroses. A l'extérieur, il a été prescrit contre le psoriasis, et surtout contre les maladies cutanées à marche destructive.

g. *Antimoine.*

Antimoine natif. — Il se présente en masses lamelleuses ou lamellaires, facilement clivables et d'un blanc d'argent, avec une teinte bleue; on lui prête, comme forme primitive, un rhomboèdre de 117° . Sa densité est de 6,7 et sa dureté atteint à peine celle du calcaire. Il fond à 430° ; au chalumeau, il émet d'épaisses vapeurs blanches. L'Antimoine natif renferme habituellement de l'arsenic.

STIBINE (*sulfure d'antimoine*). — Ce minéral a pour forme primitive un prisme rhomboïdal droit. Il se présente en cristaux prismatiques allongés, à 4-6 pans et à bases pyramidées, striés, ternés, groupés en masses radiées, ordinairement bacillaires ou aciculaires.

La Stibine a une densité de 4,6; sa dureté est 2. Elle fond et se volatilise à la flamme d'une bougie, en produisant des vapeurs blanches, d'odeur sulfureuse. Elle est toujours mélangée de sulfures de plomb, de fer et d'arsenic et ne doit jamais être employée en médecine, avant d'avoir été convenablement purifiée. Elle constitue la base des produits jadis employés sous les noms de *Foie d'antimoine*, de *Crocus metallorum* et de *Verre d'antimoine*, de *Panacée antimoniale*, d'*Antimoine ciré*, de *Mochlique*, etc.

Le sulfure d'antimoine n'est guère usité qu'en hippiatrice. Il sert à la préparation de la plupart des sels d'antimoine, surtout à celle du Kermès minéral (*sulfure d'antimoine hydraté*), du Soufre doré d'antimoine (*oxysulfure sulfuré d'antimoine hydraté*), et du Sel de Schlippe ou Kermès des Allemands (*sulfantimoniure de sodium*). Son emploi, comme fard, remonte à la plus haute antiquité et son usage s'est conservé jusqu'à nos jours, en Orient. Les Grecs l'appelaient *στίβι*, *στίμι*, *πλατυόβαλμον*, *Λάρβασον*, les Latins *Stibium*, enfin les Arabes le nommaient *Athmod*, *Achiman*, *Archman* et *Ithmid*. On attribue le nom actuel d'*Antimoine* à l'usage malheureux qu'en fit, dit-on, Basile Valentin sur les moines de son couvent, d'où *ἀντί* moine, étymologie singulière peut-être fabriquée par Perrault, le haineux médecin, qui écrivit le *Rabat-joie de l'antimoine*. Le nom d'*antimoine* dérive plutôt de l'emploi qu'en font les éleveurs de bestiaux, pour engraisser les Porcs, d'où : *ἀντί*, contre, *μόνις*, vieux sanglier.

Sénarmonite (*oxyde d'antimoine*). — La Sénarmonite existe abondamment dans la province de Constantine (Algérie); elle cristallise en octaèdres réguliers, incolores, translucides ou transparents, très fragiles et à cassure vitreuse, avec un éclat subadamantin. Elle fond à la flamme d'une bougie et constitue un minerai riche, facile à traiter.

Exitète. — Elle est en aiguilles cristallines ou en fibres soyeuses, ou même en cristaux dérivant d'un prisme rhomboïdal droit. On la trouve à côté de la Sénarmonite.

Les sels d'antimoine sont vénéneux et émétiques; à dose un peu élevée, ils sont purgatifs et contro-stimulants.

L'Émétique (*tartrate d'antimoine et de potasse*) et le Kermès en sont les préparations les plus employées à l'intérieur. Le premier sert, en outre, comme rubéifiant, soit en pommade, soit étendu sous forme de poudre sur un emplâtre approprié.

On prescrit aussi l'oxychlorure d'antimoine comme émétique. Enfin, le *chlorure* ou *beurre d'antimoine* concret est un caustique violent, employé parfois pour cautériser les plaies et les morsures d'animaux venimeux ou enragés.

MÉTALUX PROPHEMENT DITS

g. *Bismuth.*

Bismuth natif. — Il contient presque toujours de l'arsenic et doit être préalablement purifié. On le trouve sous forme de petites masses lamelleuses ou en dendrites disséminées au milieu du quartz et de la barytine, ou des minerais de cobalt arsénifères ou argentifères. Il offre à peu près les mêmes propriétés que le Bismuth pur.

Bismuthine (*sulfure de bismuth*). — Ce minerai est assez rare; on le trouve dans les gisements du bismuth natif, dans le minerai de cérium (Suède et Norvège) et dans le cuivre pyriteux (Chili). La bismuthine est blanchâtre, gris clair ou teintée de jaunâtre, douée d'un éclat métallique et peut être rayée par le calcaire. Sa densité est 2,55. Elle se présente en aiguilles ou en petites lames.

L'**Eulytine** (*silicate de bismuth*), la **Lampadite** (*oxyde de bismuth*) et l'**Agnésite** (*carbonate de bismuth impur*) sont rares.

Le *sous-nitrate de Bismuth* est le seul composé de ce métal que l'on utilise en médecine; il est réputé antispasmodique, sédatif, cicatrisant et désinfectant. Le sous-nitrate de Bismuth est complètement insoluble dans l'eau. Il paraît traverser l'intestin, sans avoir été absorbé, et la constipation légère qu'il produit semble résulter de ce qu'il absorbe les liquides intestinaux. Rosbach lui conteste toute action physiologique et, par suite, toute action thérapeutique. On l'emploie, pour l'usage de la toilette, sous le nom de *Blanc de fard*.

g. *Étain.*

Cassitérite ou **Mine d'étain** (*bi-oxyde d'étain*). — Ce minerai se présente habituellement en prismes carrés, surmontés par l'octaèdre primitif, dont les arêtes sont souvent modifiées par les facettes d'un octaèdre alterne. Ces cristaux sont d'ordinaire accolés deux à deux, trois à trois, par des plans obliques et forment des macles à angles rentrants, d'où le nom de *Bec d'étain*, que leur ont donné

les mineurs. La Cassitérite a une densité voisine de 7, une dureté de 6,5, un éclat vif, une cassure vitreuse et une couleur brun foncé, plus rarement brun assez clair. C'est de ce minerai que l'on retire l'étain.

La Limaille d'étain a été employée comme anthelminthique. L'Amalgame d'étain et de cadmium est usité, comme obturateur, dans la carie dentaire. L'Oxyde d'étain a été conseillé dans la phthisie pulmonaire et contre le Ténia. Enfin le Protochlorure d'étain est un purgatif violent et un vermifuge. On l'administre parfois comme contre-poison du sublimé corrosif.

g. Plomb.

Le **Plomb natif** est rare dans la nature.

Galène (*sulfure de plomb*). — Ce minéral est fragile, gris, avec un éclat métallique prononcé, fusible au chalumeau, avec dégagement d'une odeur de soufre; sa densité est 7,5, sa dureté 2,6 et sa forme primitive un cube. La galène est en cristaux appartenant au système régulier (cube, octaèdre, dodécaèdre rhomboïdal), plus fréquemment en masses laminaires, lamellaires ou grenues. C'est le minerai de plomb par excellence. Elle est d'ordinaire mélangée de sulfures d'argent, d'antimoine, de fer, plus rarement de cuivre et de bismuth. On l'exploite pour l'argent qu'elle renferme plutôt que pour le plomb, dont l'extraction est alors secondaire.

La **Bournonite** ou **Endellione** (*sulfure de plomb, d'antimoine et de cuivre*), la **Clausthalie** (*séléniure de plomb*), la **Bonlangérite** (*sulfure d'antimoine et de plomb*) sont moins importantes.

Céruse (*carbonate de plomb*). Ce minéral est blanc, avec un éclat adamantin, très fragile, et décomposable par la flamme du chalumeau. Sa dureté est 3,5 et sa densité 6,7. On le trouve, soit cristallisé en prismes à six faces, parfois maclés et dont la forme primitive est un prisme rhomboïdal droit, soit en aiguilles ou en baguettes, soit en masses compactes à cassure vitreuse.

En médecine, on n'emploie que la céruse artificielle; on la distingue, dans le commerce, selon le pays d'où elle provient; elle sert, à l'extérieur, comme dessiccatif et résolutif, et fait la base de quelques emplâtres. Les Anglais s'en servent parfois contre les excoriations et les irritations de la peau. Son emploi dans les arts occasionne des tremblements convulsifs et produit la maladie connue sous le nom de *colique de plomb* ou *colique des peintres*.

Pyromorphite. — Mélange de phosphate (3 p.) et de chlorure (1 p.) de plomb, dans lequel l'oxyde de plomb peut être partiellement remplacé par de la chaux, et l'acide phosphorique par de l'acide arsénique. Sa densité est 7, sa dureté 3,75; sa forme domi-

nante est un prisme hexagonal régulier. La pyromorphite a une cassure vitreuse, avec un éclat un peu gras. Elle fond au chalumeau en une perle gris clair, qui prend une forme polyédrique en se refroidissant. Elle est brune ou verte, en cristaux prismatiques ou en masses bacillaires, aciculaires ou amorphes.

Les composés de plomb les plus usités en médecine sont, outre la céruse, la *Litharge*, le *Minium* et le *Sel de Saturne*.

La *LITHARGE* (*protoxyde de plomb fondu*) se présente en paillettes micacées, pesantes, jaune rougeâtre. Elle contient fréquemment du cuivre et forme la base des emplâtres proprement dits.

Le *MINIUM* (*oxyde plomboso-plombique*) mélange de protoxyde et de bioxyde de plomb, est sous forme de poudre d'un rouge éclatant. On l'emploie comme dessiccatif ; il entre dans quelques emplâtres et pommades.

Le *SEL DE SATURNE* (*acétate de plomb cristallisé*) est en petits cristaux prismatiques agglomérés, incolores ou blancs, légèrement efflorescents, de saveur d'abord sucrée (*Sucre de Saturne*), puis styptique. On l'emploie, à l'intérieur, dans les diarrhées colliquatives, les sueurs nocturnes, et à l'extérieur, comme astringent.

L'*ACÉTATE DE PLOMB LIQUIDE* ou *EXTRAIT DE SATURNE* (*acétate basique de plomb*) est souvent prescrit en collyres, lotions, etc., comme siccatif et astringent. C'est un liquide incolore, fréquemment teinté de vert ou de bleu par du cuivre, qui provient de la litharge, ou de la bassine en cuivre, dans laquelle on l'a préparé, sans avoir au préalable fait bouillir l'eau employée.

On a préconisé l'*Azotate* de plomb pour la désinfection et la cicatrisation des plaies.

L'*IODURE DE PLOMB* est prescrit en pommade comme résolutif.

Cette préparation est réputée superflue, par Rossbach. Il en est de même du *TANNATE DE PLOMB*, que l'on emploie sous forme de pommade ou de glycérolé, contre les escarres du sacrum.

Les solutions plombiques en contact avec les muqueuses et avec les surfaces ulcérées déterminent le rétrécissement des vaisseaux et diminuent les sécrétions. L'absorption des composés plombiques par les surfaces ulcérées et par les muqueuses, se fait lentement et donne lieu à un empoisonnement général. Il en est de même, quand le composé de plomb se trouve, par inspiration, porté sur la muqueuse bronchique. Les préparations plombiques paraissent se transformer, dans l'estomac, en albuminate, qui pénètre en partie dans la circulation et est transporté, par les corpuscules sanguins, dans les organes où les cellules le fixent. Il s'en dégage très lentement et s'élimine peu à peu avec la bile et l'urine.

g. Zinc.

Calamine et Smithsonite. — Ces deux minéraux étaient autrefois considérés comme appartenant à une même espèce. Smithson les a distingués. Ils constituent le minerai de zinc le plus exploité. Ce minerai est pierreux, jaunâtre, blanchâtre ou rougeâtre. Sa cassure varie du compact au terreux ; il est souvent cellulaire ou carié.

La Calamine (*silicate de zinc hydraté*) se dissout sans effervescence dans l'acide azotique et forme un dépôt gélatineux ; sa densité ne dépasse pas 3,6. Ses cristaux sont d'ordinaire de petits prismes hexagonaux allongés, aplatis latéralement et terminés par un biseau ; ils dérivent d'un prisme ortho-rhombique.

La Smithsonite (*carbonate de soude*) a pour forme primitive un rhomboèdre de $107^{\circ} 1/2$; elle fait effervescence dans les acides ; sa densité est 4,45, et sa dureté 5.

Les principaux gisements de la calamine sont ceux de la Vieille-Montagne, près Aix-la-Chapelle, et de Tarnowist, en Sibérie.

Blende (*sulfure de zinc*). — Minéral d'ordinaire brun ou jaune, à éclat très brillant et à rayure jaunâtre ou grisâtre, ce qui permet de le distinguer de la galène. Il en existe des variétés translucides. Sa densité est 4,16, sa dureté 3,5 et sa forme primitive un tétraèdre régulier. La blende se trouve en masses lamelleuses ou grenues, ou en cristaux constitués, soit par des tétraèdres réguliers, simples ou modifiés, soit par des macles, offrant les faces du dodécaèdre rhomboïdal. C'est le minerai de zinc le plus commun ; mais il est difficile à exploiter.

Les autres minéraux appartenant au genre Zinc sont beaucoup moins importants que les trois précédents.

Nous avons déjà parlé de la gallitzinite, ou sulfate de zinc natif, et indiqué les usages médicaux du sulfate de zinc (voy. p. 72).

On employait jadis l'Acétate de zinc, comme astringent, en collyres et injections, ou à l'intérieur, comme vomitif et antispasmodique.

Le Chlorure de zinc sert à l'extérieur, comme caustique, et forme la base de la *Pâte de Canquoin* ; on emploie sa dissolution aqueuse, pour la conservation des cadavres.

L'Oxyde de zinc ou Fleurs de zinc, dont l'usage est si fréquent en peinture, est prescrit à l'intérieur, seul ou associé à la valériane, au castoréum, etc., comme antispasmodique. On lui préfère le Valérianate de zinc, qui, selon Devay, est un antispasmodique pur, ayant une action directe sur le système nerveux.

Le Cyanure de zinc est employé en dissolution, comme sédatif.

Les sels de zinc se combinent avec les albuminoïdes ; à petite dose et en solution étendue, ils exercent une action constrictive

sur les tissus et sur les vaisseaux ; à doses moyennes, ils provoquent des vomissements et de la diarrhée ; à doses élevées, ils déterminent une gastro-entérite. Les propriétés physiologiques des sels de zinc ne sont pas encore bien établies. Selon Mehnizen, l'acétate de zinc diminue l'excitabilité réflexe ; Michaelis dit que l'oxyde de zinc provoque des convulsions ; Lethby, Blake, Falck et Harnack admettent, au contraire, que les sels de zinc n'agissent que sur les muscles et tuent en paralysant la respiration et le cœur ; le système nerveux central n'en serait aucunement affecté et, selon Blake, la sensibilité resterait indemne.

g. *Fer.*

Fer natif et Fer météorique. — Le Fer natif est très rare dans la nature. On le trouve surtout dans les aérolithes, où il est associé au nickel. Le Fer météorique est massif, plus souvent caverneux ; il peut être forgé et transformé en outils. On le trouve à la surface du globe, sous forme de blocs volumineux.

Aimant (fer oxydulé). — Ce minéral est formé par un mélange de protoxyde et de sesquioxyde de fer. Sa forme primitive est un octaèdre régulier, sa densité 5, sa dureté 5,5. Il est gris de fer foncé avec un éclat métallique ; sa poussière est noire ; il doit son nom à ses propriétés magnétiques, surtout à celles que possèdent certaines de ses variétés d'attirer d'un côté l'aiguille aimantée et de la repousser de l'autre. On le trouve tantôt en octaèdres ou en dodécaèdres rhomboïdaux, tantôt en masses grenues ; il est parfois terne et même un peu terreux.

Oligiste (sesquioxyde de fer). — Minerai gris ou rougeâtre, à poussière rouge, et doué d'un vif éclat. Au chalumeau, il ne fond pas et devient magnétique en perdant un peu d'oxygène. Sa forme primitive est un rhomboèdre de 86°,10 ; sa dureté est 5,5 et sa densité 5,24. On en connaît plusieurs variétés ou sortes :

1° Le FER SPÉCULAIRE, qui possède un vif éclat métallique et qui se présente en cristaux, en masses cristallines ou en plaquettes brillantes. 2° L'OLIGISTE ÉCAILLEUX ou MICACÉ, formé de petites écailles brillantes, très facilement séparables. 3° L'OLIGISTE ROUGE, qui est métalloïde ou terreux et gris ou rouge. 4° L'OLIGISTE CONCRÉTIONNÉ ou HÉMATITE ROUGE, qui est en rognons ou en stalactites à texture fibreuse et de couleur grise mêlée de rouge.

Limonite (sesquioxyde de fer hydraté). — Ce minerai se présente parfois sous forme de cristaux résultant d'une épigénie effectuée sur la pyrite et sur la sidérose. Plus souvent on le trouve, soit en masses concrétionnées ou non, soit en grains oolithiques ou pisolithiques, soit enfin en dépôts superficiels terreux. Sa densité varie entre 3,3

et 4,4 ; sa dureté se modifie, selon les sortes, mais ne dépasse jamais 3. La limonite est brune ou brun terreux passant au jaunâtre ; sa poudre est *jaune*.

Parmi les limonites en masse, se range l'Hématite brune, que l'on trouve en rognons, stalactites ou masses mamelonnées à cassure finement fibreuse ou rayonnée. On rapporte à la limonite oolithique, l'Étite ou pierre d'Aigle, qui se présente sous forme de sphères ou d'amandes géodiques, composées de couches concentriques et qui renferment souvent un noyau mobile d'argile ferrugineuse. L'Ocre jaune appartient à la troisième variété.

Sidérose (*carbonate de fer*). — Ce minéral est rarement pur ; d'ordinaire il renferme du carbonate de chaux et souvent aussi du carbonate de magnésie et de manganèse.

La sidérose a pour forme primitive un rhomboèdre obtus de 107° ; sa densité est 3,8, sa dureté 3,5. Elle est facilement clivable, parfois incolore, plus souvent blonde ; sa poussière est *grisâtre*.

Ses diverses variétés peuvent être rapportées à deux sortes :

1° La Sidérose spathique ou Fer spathique est en cristaux définis ou oblitérés, en masses laminaires ou lamellaires. 2° La Sidérose compacte ou Sid. lithoïde est terne, avec une couleur grise passant au noir ou au brun, et généralement mélangée d'argile.

Pyrite (*bisulfure de fer*). — Ce minéral est d'un jaune de laiton brillant ; il raye le feldspath et fait feu au briquet ; sa poussière est d'un vert noirâtre, sa cassure d'ordinaire raboteuse et peu éclatante, mais parfois conchoïde et douée d'un vif éclat. Sa densité est 5. Sa forme primitive est l'hexaèdre ou dodécaèdre pentagonal.

La pyrite se présente souvent sous forme de cube, d'hexaèdre et d'octaèdre régulier. Ses cristaux se transforment parfois en limonite brune, par épigénie. Elle ne sert guère qu'à l'extraction du soufre, que l'on en retire par distillation.

La **Sperkise** ne diffère de la pyrite que par sa couleur blanc jaunâtre un peu verdâtre et sa forme cristalline, qui se rapporte au système ortho-rhombique. Elle se transforme aisément en sulfate de fer ; si cette transformation s'effectue aux dépens d'une argile, il se produit un sulfate d'alumine et de fer. Cette propriété est utilisée dans les fabriques d'alun.

La **Leberkise** ou **Fer sulfuré magnétique** est un sulfure particulier, de couleur bronzée, légèrement rougeâtre et qui possède la propriété d'agir sur l'aiguille aimantée.

On exploite parfois le **Mispickel** (*arséniosulfure de fer*) à cause de l'argent qu'il peut renfermer.

Le genre Fer renferme un grand nombre d'autres minéraux, que nous passerons sous silence. Les principaux minerais de fer sont les oxydes et le carbonate.

En médecine, on emploie le fer à l'état métallique, à l'état d'oxyde et à l'état de sel. On le prescrit, comme tonique, dans les cas de faiblesse et d'inertie des organes : chlorose, aménorrhée, etc. Il paraît agir directement sur le sang, qu'il modifie.

A l'état métallique, on donne la Limaille de fer porphyrisée, ou mieux encore le Fer réduit par l'hydrogène, que son extrême division rend attaquant par le suc gastrique. Les oxydes de fer usités sont : l'Éthiops martial (*oxyde ferroso-ferrique*), qui est d'un noir velouté, attirable à l'aimant et soluble, sans effervescence, dans l'acide chlorhydrique ; le Safran de Mars apéritif ou sous-carbonate de fer (*sesquioxyle de fer hydraté sec*), qui est jaune rougeâtre ou safrané, et que l'on prescrit, à l'intérieur, comme tonique et astringent ; Mitschell l'a employé, avec succès, contre les ulcères chroniques ; l'Hydrate de peroxyde de fer gélatineux (*sesquioxyle de fer hydraté humide*), qui constitue l'un des meilleurs contre-poisons de l'arsenic. On emploie beaucoup actuellement, sous le nom de *Fer dialysé*, une dissolution d'hydrate ferrique obtenue en soumettant à la dialyse une solution d'oxychlorure de fer. Le Colcothar et le Safran de Mars astringent sont inusités. Les sels de fer sont très nombreux :

Le Carbonate de protoxyde de fer forme la base des pilules de Vallet ; il est très altérable et doit sa conservation à la présence du sucre ajouté aux préparations dans lesquelles il entre.

Nous avons déjà parlé (p. 72) du sulfate de fer.

Les Chlorures de fer (*proto* et *deuto-*) sont parfois employés à l'état de sel, sous diverses formes. La solution de perchlorure ou *chlorure de fer liquide*, prescrite à l'intérieur et à l'extérieur, est un hémostatique précieux. On lui substitue le Persulfate de fer liquide, ou *Liqueur hémostatique de Monsel*, qui exerce sur le sérum du sang une action coagulante identique et qui est plus stable et plus facile à préparer.

Le Chlorure de fer et d'ammoniaque est employé contre la chlorose, le cancer, le rachitisme, etc.

Le Cyanure de fer (*bleu de Prusse*) est usité, en Allemagne et aux États-Unis, contre les fièvres intermittentes et préconisé, comme antispasmodique, dans l'épilepsie, l'hystérie et la chorée.

Les Cyanures ferroso-potassique (*prussiate jaune de potasse*) et ferrico-potassique (*prussiate rouge de potasse*) sont inusités.

Le Cyanure de fer et de quinine est employé, par les médecins italiens, contre les fièvres intermittentes accompagnées d'un état inflammatoire.

Le Cyanure de fer et de zinc est prescrit contre les névroses, l'épilepsie et la chorée.

Bouchardat a proposé le Sous-azotate de peroxyde de fer, comme succédané du sous-nitrate de bismuth.

Le Lactate de fer, le Citrate de fer ammoniacal, le Tartrate ferrico-potassique et l'iodure de fer, sont très employés en médecine.

Mialhe a proposé le Proto-sulfure de fer, comme l'antidote du sublimé corrosif, qu'il décompose instantanément. Bouchardat et Sandras préfèrent le Persulfure de fer hydraté, qu'ils regardent comme l'antidote du sublimé, ainsi que des préparations du cuivre, du plomb et de l'acide arsénieux.

Les préparations de fer colorent les excréments en noir, et sont, en grande partie, évacuées par les urines.

Le fer est un élément essentiel de l'organisme ; il y pénètre avec les aliments, soit animaux, soit végétaux, qui en contiennent tous, mais en proportion variable.

Selon Rossbach, *il suffit de 5 centigrammes de fer, par jour, pour satisfaire le besoin qu'un homme sain a du fer.* Dans l'estomac, le fer métallique se transforme en protoxyde et en sesquioxyde, avec production d'éruclations indoreuses, dues à la décomposition de l'eau et au dégagement de l'hydrogène de cette eau. Les sels ferreux forment des albuminates jaunâtres, dans les solutions albumineuses ; les sels ferriques y produisent un précipité rougeâtre, facilement soluble dans les acides dilués et dans le suc gastrique. Les troubles digestifs déterminés par l'usage prolongé des ferrugineux paraissent dus à ce que les albuminates de fer sont plus difficilement peptonisés par le suc gastrique. Quoi qu'il en soit, près de la moitié du fer ingéré est absorbée dans l'estomac ; mais une certaine quantité est éliminée très rapidement par les sécrétions intestinales, d'où il résulte que *le fer est soumis, dans l'organisme, à un mouvement très actif d'assimilation et de désassimilation* (Rossbach).

Le fer est un des éléments principaux du sang ; il s'y trouve seulement dans les globules, où il est combiné chimiquement avec l'hémoglobine. Aussi diminue-t-il toutes les fois que les globules ou l'hémoglobine disparaissent, par exemple dans la chlorose, dans un âge avancé, après une saignée, etc. Il convient donc de le restituer au sang, pour permettre la reconstitution des globules et de l'hémoglobine. Au reste, le fer est également indispensable aux plantes, qui pâlissent par défaut de chlorophylle, quand leurs racines n'en trouvent pas une suffisante quantité dans le sol. L'élimination du fer s'effectue à peu près par toutes les voies d'excrétion.

g. Manganèse.

Pyrolusite ou Magnésie noire (*peroxyde de manganèse*). — Ce minéral est gris noirâtre, avec un éclat médiocre ou terne ; sa pou-

dre est noire. sa densité 4.9, sa dureté 2 à 2.5. Il a pour forme primitive un prisme droit rhomboïdal de 93° 1/2.

La pyrolusite cristallise en longs prismes modifiés sur les arêtes latérales. Elle est d'ordinaire en masses aciculaires à aiguilles parallèles ou radiées, en masses sub-compactes ou en stalactites. Celle que l'on exploite à Romanèche contient de la baryte et sa couleur est un peu bleuâtre. Boudant l'a nommée *Psilomélane*.

Acrodèse ou **Manganite** (*sesquioxyde de manganèse hydraté*). — Ce minéral doit être distingué du précédent; il en diffère par sa couleur grise plus claire, son éclat métallique et sa poussière brune. Sa forme primitive est un prisme ortho-rhombique de 100° environ. Il ne peut pas servir avec fruit à la fabrication du chlore.

Leymerie propose le nom de RANCIERITE pour désigner : 1° un peroxyde de manganèse hydrate terreux, brun foncé et tachant, que l'on trouve fréquemment dans les mines de manganèse; 2° le peroxyde métalloïde argentin, qui existe, en petites masses légères, ou en enduits, paillettes et filaments très tendres, dans la mine de fer de Rancié (Ariège).

Les autres minéraux à base de manganèse sont peu importants.

La pyrolusite sert à la préparation du chlore; elle a été employée, à l'extérieur, contre les dartres, la teigne, la gale, et, à l'intérieur, comme antichlorotique et euménagogue.

La présence du manganèse dans le sang normal, et sa diminution dans le sang des anémiques, signalée par Millon, ont conduit Hannon et Pêtrequin à des expériences, dont voici les conclusions : les préparations de manganèse doivent être placées sur la même ligne que les préparations martiales; ce que ne fait point le fer, le manganèse le fera. Toutes les fois que les ferrugineux ne guérissent pas, c'est alors le manganèse qui manque dans le sang; administrez ce métal, et vous verrez l'état chlorotique s'évanouir. Ces praticiens recommandent les préparations de protoxyde, de préférence à celles de peroxyde et au peroxyde lui-même.

Toutefois, selon quelques expérimentateurs, les sels de manganèse doivent être administrés avec précaution et à faible dose. Introduits dans l'estomac, ils augmentent la sécrétion de l'urine et de l'urée, sans élévation de la température; au-dessus de 0,5 gr., il se produit de la gastro-entérite, des vomissements et l'animal meurt par paralysie cardiaque. Si l'on en injecte de petites quantités à plusieurs reprises, en élevant la dose chaque fois, la circulation se ralentit et le foie devient gras. Quand la dose injectée atteint 1 gramme, la mort arrive. Si la quantité injectée dépasse 1 gramme, il se produit des spasmes tétaniques et la paralysie du cœur amène la mort. L'action du manganèse serait donc bien différente de celle du fer.

Le permanganate de potasse réagit vivement sur les matières organiques; il irrite la peau et surtout les muqueuses, et devient caustique en solution concentrée. Aussi ne doit-il être ingéré qu'en solution très étendue. Ces propriétés l'ont fait employer contre les agents de putréfaction et de fermentation, qu'il détruit, et, par suite, contre les ulcères gangréneux ou fétides. On prétend qu'il combat efficacement les morsures des animaux venimeux. Préconisé comme désinfectant des lieux d'aisance, il n'est guère employé à cause de sa cherté.

Les minéraux appartenant aux genres *Titane*, *Molybdène*, *Tungstène*, *Urane*, *Chrome* n'offrent rien d'intéressant au point de vue médical.

Les sels formés par la combinaison de l'acide chromique avec une base sont tous colorés et plusieurs sont employés en médecine ou dans les arts. La **Crocoïse** ou **Plomb rouge** (*chromate de plomb*) sert en peinture; on lui préfère le chromate artificiel.

Le Bichromate de potasse est employé dans la teinture et comme réactif. Selon Vicente et Robin, il constitue un antisypilitique comparable au mercure. Blaschko l'emploie, en pommade, contre les verrues. Enfin, on l'a dit propre à accélérer la cicatrisation des ulcères scrofuleux. Son emploi doit être surveillé, car il provoque des troubles digestifs graves.

Le chromate de potasse a été préconisé, pour l'usage externe, comme astringent et siccatif.

L'ACIDE CHROMIQUE n'est pas prescrit à l'intérieur. Il produit des phénomènes d'empoisonnement, même quand on l'applique extérieurement. Son ingestion, à la dose seulement de 0,3 grammes, détermine la mort, en déterminant une gastro-entérite.

On s'en sert souvent comme caustique, contre les condylomes et contre les ulcérations phagédéniques. Il a été beaucoup vanté en application sur les dépôts et les ulcères diphtéritiques. L'expérience ne semble pas avoir confirmé ces louanges.

Les minéraux du genre *Nickel* ne sont pas utilisés en médecine. Le plus important de ce groupe est la **Nickéline** (*arséniure de nickel*), que l'on reconnaît à sa couleur rouge cuivreuse.

Le Sulfate de nickel, qui se présente en cristaux efflorescents d'un vert émeraude, a été employé par Simpson, dans des cas graves de migraine périodique, à la dose de 25 à 50 milligr. A plus haute dose et surtout à jeun, il provoque des nausées et des vomissements.

g. Cobalt.

Smaltine (*arséniure de cobalt*). — Ce minéral a une couleur gris d'acier, une densité de 6,5 et une dureté de 5,5. Il cristallise en

cubes simples ou modifiés. Sa cassure, d'abord brillante, se teruit à l'air. A la flamme d'une bougie, il dégage des vapeurs arsenicales. Il communique au borax une belle couleur bleue et produit, avec l'acide azotique, une dissolution rose.

Cobaltine (*arséniosulfure de cobalt ferrifère*). — Ce minerai est gris nuancé de rougeâtre et doué d'un éclat plus vif que le précédent. Ses cristaux nets, brillants, en général isolés et complets, offrent toutes les formes que l'on peut faire dériver de l'hexaèdre.

La **Cobaltide** (*oxyde noir*) et l'**Érythrine** (*arséniate*), que l'on reconnaît à sa couleur fleur de pêcher, se rencontrent accessoirement dans les mines de cobalt.

g. *Cuivre.*

Cuivre natif. — Ce minerai se présente le plus souvent en masses ramulenses ou dendritiques, offrant parfois de petits éléments cristallisés en octaèdre ou en cube.

La **Zigueline** (*cuivre oxydulé*), dont la forme primitive est le cube, a une densité de 6 et une dureté de 3,5. Les variétés translucides sont d'un beau rouge; cette couleur se manifeste dans les variétés opaques, lorsqu'on les réduit en poudre. Sa cassure est conchoïde avec un état vitreux. Elle se présente en cubes, octaèdres ou dodécaèdres, en masses lamelleuses, ou enfin en aiguilles de couleur vive et à éclat soyeux.

La **Chalkosine** (*sulfure de cuivre*) se montre d'ordinaire en masses lamellaires ou compactes, de couleur foncée, plus rarement en prismes hexagonaux simples ou bordés de facettes à la base. Elle a un éclat métallique, une couleur gris foncé tirant sur le bleu, et peut être coupée en copeaux, lorsqu'elle est pure. Sa densité est 5,7, sa dureté 2,5.

Chalkopyrite (*sulfure double de cuivre et de fer*). — La pyrite cuivreuse est souvent mélangée de sulfure de fer. Sa forme primitive est un sphénoèdre presque égal au tétraèdre régulier. Elle a une densité de 4,17 et une dureté de 3,5. Ce minéral est jaune de laiton un peu verdâtre et possède un vif éclat métallique. On le trouve d'ordinaire en masses ou en concrétions, plus rarement en octaèdre à base carrée ou en sphénoèdre simple ou modifié sur les angles. Sa surface présente assez souvent des reflets irisés.

Panabase ou **Cuivre gris.** — Ce minerai est généralement constitué par un sulfoantimoniure de cuivre et de fer; mais une partie du cuivre peut y être remplacée par de l'argent, et un peu d'arsenic peut s'y substituer à de l'antimoine. Le cuivre gris ou *Fahlerz* cristallise alors dans le système cubique et prend le nom de **Tennantite**. La panabase a pour forme primitive un tétraèdre régulier; sa den-

sité est 4,6 à 5, sa dureté 3,5. Elle est aigre, fragile, d'un gris d'acier avec un vif éclat. Ses cristaux sont des tétraèdres simples ou modifiés, souvent pyramidés.

Azurite et Malachite (*carbonate de cuivre hydraté*). — Ces deux sortes ou espèces passent de l'une à l'autre et se rencontrent dans les mêmes gisements ; leur densité varie de 3,8 à 4 et leur dureté de 2,5 à 3,5. L'azurite est d'ordinaire en cristaux bleus translucides, dérivant d'un prisme oblique.

La malachite se présente le plus souvent sous forme concrétionnée ; elle est d'un vert velouté magnifique, avec des zones satinées variant par l'aspect et par l'intensité de la couleur. On l'emploie à la fabrication de bijoux et de petits meubles.

Les Oxydes de cuivre (*proto- et bi-*) sont vénéneux et inusités.

L'acétate neutre de cuivre (*cristaux de Vénus*) sert à la préparation du vinaigre radical. L'Acétate basique de cuivre (*verdet, vert-de-gris*) entre dans l'onguent ægyptiac, l'emplâtre divin, le baume de Metz, etc. Ces deux sels sont très vénéneux ; ils servent à l'extérieur, pour réprimer les chairs fongueuses et les excroissances syphilitiques ; on les emploie aussi, en collyre, contre les ulcérations des paupières.

On a employé l'Azotate de cuivre ammoniacal contre les ulcérations de la gorge et de la langue. Le Carbonate de cuivre ammoniacal a été prescrit contre les fièvres intermittentes rebelles. Le Chlorure de cuivre ammoniacal a été conseillé dans l'épilepsie.

Le Sulfate de cuivre (*vitriol bleu, couperose bleue*) sert à l'extérieur, comme cathérétique, contre les aphtes et les chancres ; on le prescrit en lotions, injections, collyres. Il est réputé anti-spasmodique, fébrifuge et vomitif.

Le Sulfate de cuivre ammoniacal est réputé astringent, irritant, diurétique, antispasmodique ; on l'a conseillé contre l'épilepsie.

Tous les composés solubles du cuivre se combinent aux substances albumineuses, pour former des albuminates. Inertes, quand ils sont en contact avec la peau, ils entrent, au contraire, en combinaison avec l'albumine des muqueuses et, selon leur état de dilution, ils agissent diversement. En solution étendue, ils sont seulement astringents, amoindrissent les sécrétions et réduisent les phénomènes inflammatoires. En solution concentrée, ils cautérisent plus énergiquement que le plomb et le zinc.

A la dose de 0,03 grammes, en solution étendue, ils amènent l'anorexie et la constipation. A la dose de 0,2 grammes, ils provoquent des nausées, des vomissements et de la diarrhée. Cette action paraît due à l'irritation directe de la muqueuse stomacale, car, injectés dans le sang, ils n'amènent pas de vomissements.

La propriété émétique des sels de cuivre empêche la production

d'un empoisonnement, car si la dose est assez élevée, l'estomac s'en débarrasse par le vomissement. Il se produit néanmoins alors une vive inflammation de la muqueuse gastro-intestinale, avec coliques intenses, diarrhée et vomissements pénibles.

Les effets généraux du cuivre ont été étudiés surtout par Harnack, qui s'est servi de tartrate de cuivre et de soude, ce sel n'ayant pas l'inconvénient de produire de coagulum, ni d'albuminate dans le sang. En injectant ce composé sous la peau de Lapins et de Chiens, il a observé les phénomènes suivants : incertitude de la marche ; affaiblissement, puis paralysie complète des jambes ; pupilles dilatées ; les mouvements cardiaques et respiratoires s'affaiblissent extrêmement, se ralentissent et finissent par s'éteindre. Mais, pendant que l'excitabilité directe des muscles est annulée, la sensibilité et les fonctions du système nerveux central paraissent persister jusqu'à la mort du cœur (Roszbach). L'injection sous-cutanée semble être moitié moins active que l'injection directe dans le sang. Il suffit d'injecter dans le sang la valeur de 0,025 d'oxyde de cuivre, pour tuer un chien.

L'élimination du cuivre paraît se faire surtout par la bile : elle est moindre par l'urine.

g. Mercure.

Le **Mercure natif** se montre, sous forme de gouttelettes, dans la plupart des mines de cinabre, ou disséminé dans les roches qui lui servent de gangue. Ces gouttelettes s'unissent plusieurs ensemble et coulent jusqu'en des cavités, où elles s'amassent. Le mercure natif est d'ordinaire assez pur, et il suffit de le passer à travers une peau de chamois, pour le débarrasser des matières qui le salissent. On n'en recueille jamais ainsi que de très petites quantités, et l'on peut dire que tout celui du commerce est extrait du cinabre. Le mercure est liquide à la température ordinaire ; il se solidifie à -40° et peut être martelé comme l'argent : il se volatilise à $+350^{\circ}$. Les vapeurs du mercure sont délétères et déterminent des tremblements convulsifs. Sa densité est de 13,5.

Le **Cinabre** (*sulfure de mercure*) est d'un rouge vif, lorsqu'il est en masses cristallines ; sa couleur est obscurcie, quand il est mélangé de matières étrangères ; sa poudre est toujours rouge. Il se volatilise au chalumeau et ses vapeurs blanchissent le cuivre et l'or. Sa densité est 8 et sa dureté 2,5. Il est rarement cristallisé ; ses cristaux dérivent alors d'un rhomboèdre aigu. On le trouve d'ordinaire en masses grenues ou en masses lamelleuses d'un éclat adamantin. On désigne, sous le nom de *Mercure hépatique*, une roche bitumineuse, schisteuse ou calcaire, imprégnée de cinabre.

Le cinabre peut être confondu avec l'*argent sulfo-arsénié*, le *réalgar* et le *plomb chromaté*. Le premier s'en distingue en ce qu'il ne laisse pas de trace sur le papier, et qu'il produit un bouton d'argent, lorsqu'on le chauffe au chalumeau. Le second donne une poudre *orangée* et dégage une odeur alliagée, quand on le soumet à l'action du feu. Enfin le plomb chromaté fournit une poudre *aurore*, ne se volatilise pas et se divise selon les faces d'un prisme quadrangulaire, tandis que le cinabre se divise parallèlement aux plans d'un hexaèdre.

On connaît plusieurs autres minéraux de mercure; aucun n'est important. Tels sont : le **Mercure argentale** ou amalgame d'argent, le **Mercure sulfo-sélénié**, et le **Mercure chloruré**, qui paraît être un protochlorure.

Le Mercure métallique forme la base d'un grand nombre de préparations, dont les plus importantes sont : la pommade mercurielle et l'emplâtre de Vigo. Associé à diverses substances, il constitue les médicaments connus sous les noms d'*Ethiops* : *graphitique*, *calcaire*, *gommeux*, *magnésien*, *saccharin*, etc. On l'employait jadis, à l'intérieur, contre le *volvulus*, où il paraissait exercer surtout une action mécanique.

L'Oxyde rouge de mercure (*Précipité rouge*) est prescrit, sous forme de pommade, contre certaines ophtalmies; il sert pour détruire les Poux et leurs lentes; enfin il est usité, comme cathérétique, contre les ulcères vénériens et contre les taies de la cornée.

Le Protoazotate de mercure est un cathérétique employé en pommades contre les dartres.

Le Deutoazotate de mercure liquide est un caustique très énergique, employé contre les dartres rongeantes et les ulcères cancéreux.

L'Azotate de mercure et d'ammoniaque (*Mercure soluble d'Hahnemann*) est un médicament infidèle, de composition variable, et qui eut jadis une grande vogue en France et en Allemagne, comme antisiphilitique.

Le Deutobromure de mercure est un sel très volatil et très vénéneux, conseillé dans les affections syphilitiques, et que l'on doit administrer aux mêmes doses que le sublimé corrosif.

Le Protochlorure de mercure (*Mercure doux*, *Calomel*, etc.) est purgatif, altérant, anthelminthique, fondant, sialagogue, etc., selon les doses et selon les circonstances où on l'emploie.

On prescrit parfois, sous le nom de *Précipité blanc*, un protochlorure de mercure obtenu par précipitation. Le précipité blanc n'est guère usité qu'en pommade.

Le Deutochlorure de mercure (*Sublimé corrosif*) est un poison très énergique, dont l'emploi demande beaucoup de circonspection.

C'est l'antisyphilitique par excellence. On le prescrit à l'intérieur et à l'extérieur. Il fait la base de la liqueur de Van Swieten, d'un grand nombre de sortes de pilules, de solutions, de gargarismes, de bains, etc.

En mélangeant du bichlorure de mercure et du biiodure de mercure, à équivalents égaux, on obtient un *Iodochlorure mercurique*, que l'on préparait jadis en exposant le calomel à l'action directe de l'iode ou de sa vapeur. Ce composé est rouge; on le connaissait sous les noms de *Iodo-calomel*, *Iodure de chlorure mercurieux*, *Sel de Boutigny*, etc.

Le sublimé corrosif sert à la préparation du Chlorure de mercure et d'ammoniaque (*Sel Alembroth soluble*) et de l'Oxychlorure ammoniacal de Mercure (*Sel Alembroth insoluble* ou *Mercure de vie*).

Le Proto-acétate de Mercure (*Terre foliée mercurielle*, etc.) forme la base des dragées de Keyser, aujourd'hui fort peu usitées.

Le Cyanure de mercure est un poison énergique, employé aux mêmes doses que le sublimé corrosif.

On employait jadis, comme émétique et purgatif violent, le Sulfate trimercurique (*Turbith minéral* ou *sulfate jaune de mercure*). Ce sel ne sert plus guère que comme antiherpétique, en pommade et dans la médecine des chiens.

Le Cinabre est à peu près inusité en médecine.

Le Sulfure noir de mercure (*Ethiops minéral*) est réputé vermifuge et antiscrofuleux.

Le Proto-iodure de mercure était employé par Bielt, dans le traitement des syphilides. Il le prescrivait à l'intérieur, ou bien à l'extérieur par la méthode endermique. Ce sel est très usité contre les accidents secondaires de la syphilis.

Le Biiodure de mercure est plus actif que le précédent; on l'emploie dans les mêmes cas, mais à plus faible dose.

En définitive, le Mercure et ses combinaisons constituent des médicaments aussi efficaces contre la syphilis, que la Quinine contre la fièvre intermittente, et que le Fer contre la chlorose.

Les composés mercuriels exercent, sur l'économie, une action générale identique. Mais la rapidité de cette action est en rapport avec leur degré de solubilité. Selon Voit, tous, qu'ils soient solubles ou insolubles, se transforment en bichlorure de mercure et cette transformation s'effectue, soit dans le sang, soit dans le canal digestif, sous l'influence du chlorure de sodium, de l'albumine, etc. L'un d'eux, toutefois, possède une action propre, plus énergique que celle du bichlorure: c'est le cyanure de mercure, qui doit sa nocuité à son andride, le cyanogène. A l'exception de ce dernier, dont l'énergie est si grande, tous les composés mercuriels déterminent des phénomènes d'empoisonnement chronique, lorsqu'ils sont

administrés à petites doses, pendant un temps assez long. Les composés mercuriels solubles ont des propriétés caustiques, dues surtout à leur affinité pour les matières albuminoïdes, avec lesquelles ils forment des combinaisons insolubles dans l'eau. Nous avons vu que, selon Voit, les composés insolubles se transforment en bichlorure, dans l'économie; la rapidité de leur action sera donc en rapport avec la facilité de cette transformation et l'on conçoit que, si le calomel se change aisément en bichlorure, le mercure métallique sera beaucoup plus lentement attaqué.

Partant de ce principe, Voit établit 3 classes de mercuriaux, basées selon la rapidité ou la lenteur de leur action : 1^o Le *Mercur*e métallique, qui fournit lentement de très petites quantités de bichlorure. 2^o Le *Protochlorure*, à côté duquel se rangent les composés analogues (*protoxyde*, *protosels*, *protoiodure*, etc.). 3^o Le *Bichlorure* et les combinaisons de même catégorie (*bioxyde*, *persels solubles*, *biiodure*, etc.)

Tandis que les composés du 3^{me} groupe ne peuvent être donnés qu'à très petites doses et en solution étendue, ceux du 2^{me} groupe, qui se transforment seulement en partie, devront être donnés à doses plus élevées; enfin le mercure métallique peut être administré en quantités relativement considérables.

On a vu que le bichlorure de mercure, produit final de la transformation des composés mercuriels, forme un albuminate insoluble, en se combinant à l'albumine des liquides de l'économie. Ce composé se dissout en présence d'un excès d'albumine ou du chlorure de sodium; il ne se produit pas de précipité, en effet, quand on ajoute du bichlorure à une solution albumineuse alcaline, préalablement additionnée de sel marin. Le bichlorure ingéré dans l'estomac se combine donc avec le chlorure de sodium et il est absorbé sous cette forme de chlorure double de mercure et de sodium ($\text{Cl}^2\text{Hg} + \text{ClNa}$). Ce chlorure double se décompose partiellement dans le sang, où le mercure se combine à l'albumine; mais, en présence du chlorure de sodium, l'albuminate mercuriel reste en dissolution. Selon Voit, Mulder, Rose et Elsner, le sel mercuriel ingéré circulerait donc avec le sang, à l'état d'*albuminate de peroxyde de mercure*.

Le mercure est éliminé avec tous les produits de sécrétion. Cette élimination se fait avec une extrême lenteur et, selon Gorup-Besanez, on en trouve encore, dans le foie, un an après la cessation du traitement mercuriel.

L'intensité et la rapidité d'action des mercuriaux varient suivant la personne, le mode d'administration et surtout selon la nature du composé. Les effets les plus formidables se présentent chez les individus soumis à l'inhalation prolongée des vapeurs mercurielles.

L'administration longtemps continuée de très petites doses produit les accidents désignés sous le nom de mercurialisme chronique. Ces accidents sont surtout déterminés par l'inhalation prolongée des vapeurs mercurielles ; un médecin attentif fera toujours cesser l'emploi du mercure dès que les premiers symptômes (*salivation*) du mercurialisme se présenteront.

Le mercure paraît être un poison cérébral, à la condition, bien entendu, qu'il soit employé à petites doses. Quant à son mode d'action sur l'organisme, il est inconnu et l'on n'a émis que des hypothèses à cet égard. Sa combinaison avec l'albumine est difficilement décomposable et c'est pourquoi il est si lentement éliminé. Son action antisiphilitique semble due à ce qu'il se combine avec la matière albuminoïde du virus infectieux et qu'il détruit ce virus ; mais, en même temps il détruit une partie de l'albumine de l'organisme. Voit, qui émet cette hypothèse, pense que l'organisme n'est guère affecté par cette perte, en raison de la grande quantité d'albumine contenue dans l'économie. Il dit que l'effet produit est comparable à celui que détermine le blanchiment d'une toile, qui gagne, en blancheur, ce que la soustraction de la matière colorante lui fait perdre en substance.

g. Argent.

Argent natif. — Ce métal se présente parfois en cubes ou en octaèdres ; plus souvent il offre une configuration dendritique. On le trouve quelquefois en parcelles disséminées, ou en masses pouvant atteindre un poids de plusieurs quintaux. Il a une densité de 10,5.

Argyrose ou **Argent vitreux** (*sulfure d'argent*). — Ce minerai a pour forme primitive le cube ; sa densité est 7 environ, sa dureté 2,5. Il se laisse couper au couteau. Il a une couleur gris de plomb foncé et fond à la flamme d'une bougie. On le trouve en octaèdres ou en cubo-octaèdres, plus souvent en petites masses amorphes ou ramuleuses, à cassure vitreuse conchoïdale.

Argyritrose ou **Argent rouge** (*sulfure d'argent et d'antimoine*). — Cette espèce a une cassure et une poudre rouges ; ses cristallites sont rouges aussi, lorsqu'ils sont transparents. Sa forme primitive est un rhomboèdre obtus de $108^{\circ} 1/2$; sa densité est 5,7 à 5,8 et sa dureté 2 à 2,5. Elle est très fragile et sa cassure est conchoïdale. L'argyritrose offre un grand nombre de formes cristallines, rarement bien nettes ; on la trouve encore à l'état amorphe ou en masses concrétionnées.

La **Psaturose** (*Argent sulfuré noir, Polybasite, etc.*) est un sulfure d'argent et d'antimoine, contenant plus d'argent que l'argyri-

throse. Ce minéral et même sa poussière sont d'un gris noirâtre. Il cristallise en tables hexagonales dérivant d'un prisme rhomboïdal de $115^{\circ} \frac{1}{2}$.

Kérargyre ou **Argent corné** (*chlorure d'argent*, souvent additionné de brome). — Ce minéral est vitreux, adamantin, et de couleur gris-perle. Il passe au vert, par la substitution d'un peu de brome au chlore. Le kérargyre se laisse rayer par l'ongle et on le coupe, avec un couteau, comme de la cire. Il se présente en petits cristaux cubiques, ou, plus souvent, en masses vitreuses à cassure conchoïdale. Sa densité est 5,3. Il fond à la flamme d'une bougie.

L'iodargyre ou **Iodite** est d'un jaune citron passant au verdâtre, avec un éclat vif et résinoïde ; il est tendre, mais non malléable et fusible à la flamme d'une bougie. Sa densité est 5,7.

L'argent se trouve encore sous d'autres combinaisons moins importantes, que nous négligerons. Ses composés employés en médecine sont nombreux. L'Oxyde d'argent a été essayé contre l'épilepsie. Le Chlorure d'argent (*Lune, Argent corné*) est un drastique puissant ; on l'administre comme anti-épileptique et anti-scrofuleux. Le Chlorure d'argent ammoniacal a été recommandé comme anti-syphilitique. Le Cyanure d'argent est inusité. Il en est de même de l'iodure d'argent. Ce dernier composé se trouve en petite quantité dans la nature à côté du kérargyre et du **Bromargyre** ou **Bromite** (*bromure d'argent*).

L'Azotate d'argent cristallisé est employé soit à l'extérieur, comme cathérétique, en collyres, injections, etc., soit à l'intérieur, comme tonique, antispasmodique, hydragogue. On l'a préconisé contre l'épilepsie et la chorée ; son usage prolongé amène une teinte ardoisée de la peau ; aussi le prescrit-on assez rarement.

L'Azotate d'argent fondu (*Pierre infernale*) est le cathérétique le plus employé, le caustique dont l'emploi est le plus commode. Il sert à réprimer les chairs fongueuses, circonscrire les érysipèles, hâter la cicatrisation des trajets fistuleux, des chancres indolents, etc. On ignore comment l'argent arrive dans la circulation. On avait pensé qu'il y pénètre à l'état d'albuminate. Toutefois, la facilité avec laquelle ses composés sont réduits, en présence des matières organiques, ne permet guère d'adopter cette opinion. Riemer admet qu'il est réduit dans l'intestin et qu'il traverse l'épithélium sous cette forme. Il est probable que l'argent se dissout à la faveur des matières grasses, comme la majorité des métaux et qu'il passe, en cet état, dans les chylifères. Il se peut, toutefois, que les composés d'argent, mis en présence des peptones et du chlorure de sodium du liquide gastrique, se transforme en un peptonate double, facilement absorbable, analogue à celui qu'employa Bull dans ses expériences.

L'administration des sels d'argent, à dose élevée, peut produire la cautérisation de l'estomac, une gastrite avec vomissements et douleurs intenses et même la mort. A doses moyennes, ils déterminent deux formes l'une subaiguë, l'autre chronique. Selon Rouget, dans la première forme, le poison agit surtout en paralysant les centres du mouvement et de la respiration.

L'empoisonnement chronique se traduit par une coloration brune de la peau.

g. Or.

Or natif. — Il se présente en rameaux dendritiques, en lames, en veines massives, en pépites et en paillettes; on le trouve assez souvent cristallisé en octaèdres, dodécaèdres, cubes; sa forme primitive est le cube; sa densité est moindre que celle de l'or écroui et ne dépasse jamais 15.

L'Or natif est généralement allié à l'argent, dont la proportion varie de 7 ou 8 p. 100 à 30 ou 40 p. 100, et peut même s'élever à 72 p. 100. On le trouve encore parfois allié au palladium et au rhodium.

Enfin, on désigne sous le nom d'**Or blanc**, un alliage d'or et de mercure, composé grenu, blanc-jaunâtre, partiellement cristallisé en aiguilles, et dont la densité est 15,47.

Les préparations d'or usitées en médecine sont très peu nombreuses et rarement employées d'ailleurs.

Le Chlorure d'or et le Chlorure d'or et de sodium étaient préconisés par M. J.-A. Chrestien, de Montpellier, comme antisypilitiques. On s'en sert maintenant en frictions sur la langue et sur les gencives, à la dose de 1, 2, 3 centigr. progressivement augmentée, et mélangé avec du sucre de lait.

Furnari a employé le Chlorure d'or et d'ammonium, dans l'aménorrhée et la dysménorrhée.

L'Oxyde d'or est parfois substitué au chlorure.

Les genres *Platine*, *Iridium* et *Palladium* ne fournissent aucun produit utile au point de vue médical.

Le Chlorure de platine et le Chloroplatinate de sodium ont été employés aux mêmes usages que les sels d'or correspondants.

Organiques.

FAMILLE DES HALOÏDES

Le **Mollite** (*mellate d'alumine hydraté*) n'a reçu aucune application à la médecine.

FAMILLE DES RÉSINES

Succin ou **Ambre jaune**. — Cette substance est une résine légère, translucide ou transparente, de couleur jaune clair, souvent teintée de rougeâtre et d'orangé ; elle est assez dure et s'électrise négativement, quand on la frotte ; sa cassure est conchoïde.

Le succin fond à 287°, s'enflamme et brûle en dégageant une odeur agréable, attribuée à l'*Acide Succinique* qu'il renferme. Son origine est inconnue : on l'attribue à une résine, qui découlait de certains arbres de la période crétacée et de l'époque tertiaire. Il renferme assez souvent des Insectes. On le trouve, en morceaux arrondis, au sein des lignites. Presque tout celui du commerce est pêché sur les bords de la Baltique, aux environs de Kœnigsberg.

E. Baudrimont y a trouvé une faible proportion de soufre. En médecine, on l'emploie sous forme de fumigations ou de teinture alcoolique, comme excitant et antispasmodique. Par la distillation sèche du succin, on obtient trois produits jadis usités comme antispasmodiques, mais à peu près inusités aujourd'hui. Ce sont : le Sel volatil de succin ou *Acide Succinique impur*, l'Esprit volatil et l'Huile volatile de succin. On employait, dans les mêmes cas, le Succinate d'ammoniaque impur (*Liqueur* ou *Esprit de corne de cerf succiné*) obtenu en saturant l'esprit volatil de corne de cerf par l'acide succinique médicinal.

Rétinite ou **Rétinasphalte**. — Cette substance est en masses imparfaitement arrondies, de couleur plus foncée et moins transparente que le succin ; elle renferme un peu d'acide succinique.

La **Schéérite**, qui appartient à la famille des *Stéariens*, n'offre aucun intérêt.

FAMILLE DES BITUMES

Les bitumes sont des carbures d'hydrogène, d'odeur spéciale, et qui brûlent avec une flamme fuligineuse. Ils sont liquides ou solides.

Asphalte. — Ce bitume est solide, noir, compacte, brillant, fusible par la chaleur ; sa cassure est conchoïdale. Il brûle avec une flamme fuligineuse et une odeur caractéristique, dite *bitumineuse*.

L'asphalte se trouve sur les bords du lac Asphaltite ou mer Morte, ou mélangé à des sables, des calcaires et des tufs volcaniques. Il servait jadis à la conservation des cadavres (*Momies*). Il n'entre plus que dans la thériaque.

Le **Malthe** ou **Pissasphalte** est une matière glutineuse, résultant d'un mélange de bitume et de naphte.

On a désigné sous le nom d'**Élatérite** ou **Caoutchouc fossile**, un bitume brunâtre, élastique et compressible.

Pétrole. — Ce bitume est un liquide d'odeur très forte, onctueux au toucher, verdâtre, rougeâtre ou brun noirâtre, très inflammable, soluble dans l'alcool, l'éther, les huiles fixes et volatiles. Les pétroles du Canada, de l'Amérique méridionale et des Antilles ont une odeur infecte, due à la présence du soufre, du phosphore et de l'arsenic qu'ils renferment.

Le **Naphte** (*Huile de naphte, Pétrole rectifié*) est un liquide jaune, limpide, très fluide, très inflammable, d'odeur forte et tenace.

On sait quelle importance les huiles de pétrole ont prise aujourd'hui dans l'éclairage et dans l'industrie.

Tous les bitumes sont âcres, chauds, stimulants et semblent exercer une action à la fois tonique et sédative, sur le système nerveux. Le naphte et le pétrole sont employés comme antispasmodiques, vermifuges, fortifiants; les vétérinaires s'en servent contre la gale des bestiaux.

FAMILLE DES CHARBONS

Graphite. — Ce minéral est tendre, infusible, brûle difficilement et offre une couleur et un éclat qui rappellent un peu celui du plomb. Il a une densité de 2,1 à 2,2. Il est en paillettes hexagonales, ou plus souvent écailleux ou finement grenu.

Il a été employé parfois comme dessiccatif et antiherpétique.

L'**Anthracite**, la **Houille**, le **Lignite** et la **Tourbe** n'offrent aucun intérêt immédiat au point de vue de la thérapeutique. Nous ferons connaître plus loin (voy. t. II, *Conifères*) ceux de leurs produits que l'on a utilisés en médecine.

DEUXIÈME PARTIE

EMPIRE ORGANIQUE

Les êtres organisés se présentent sous deux états : l'*animal*, la *plante*. Ils sont donc répartis en deux groupes ou règnes : le *règne animal*, le *règne végétal*. Toutefois, ces deux groupes ne sont pas aussi nettement limités qu'on pourrait le croire, et ils offrent tant de traits communs, que leurs distinctions n'ont souvent qu'une valeur relative. Linné et, après lui, Gmelin ont dit : *Vegetabilis, corpora organisata et viva, non sentientia* ; *Animalia, corpora organisata et vita et sentientia, sponteque se moventia*. Mais la sensibilité, la motilité, ne sont pas les attributs exclusifs de l'animal. Le protoplasma, qui se meut dans les cellules végétales, se contracte comme la sarcode des animaux inférieurs. Les organes irritables des plantes dites *sensibles* se meuvent sous l'influence des excitants. Quand le mouvement se produit, les cellules actives se renflent et s'allongent, ou s'affaissent et se raccourcissent : leur surface présente souvent alors des rides plus ou moins manifestes, regardées par quelques auteurs comme le résultat d'une contraction propre. A l'époque de la reproduction, la plupart des Cryptogames émettent des organites mobiles, qu'on a nommé *Anthérozoïdes* ; beaucoup d'Algues et un certain nombre de champignons produisent, en outre, à la même époque, d'autres organites mobiles aussi, appelés *Zoospores*.

La marche des sucs, dans les végétaux, ne s'effectue pas sous la poussée d'un cœur ; mais il est des animaux sans appareil circulatoire bien défini et l'on a constaté, chez quelques Zoospores, la présence d'une vésicule contractile, analogue à celle que possèdent beaucoup d'Infusoires.

Si les plantes n'ont pas d'appareil digestif, il existe des Sarcodaires astomes, et l'on sait que, dans ces derniers temps, on a attribué des propriétés d'absorption, de digestion même, à certaines cellules des végétaux *carnivores* (?), qui agiraient sur la proie happée de la même façon que les bras des Rhizostomes. La respiration végétale est identique à la respiration animale. Enfin les phénomènes de reproduction et de multiplication sont souvent les mêmes.

A l'exception du Tannin, il n'existe pas de principe qui, d'abord regardé comme spécial à l'un des deux règnes, n'ait été retrouvé dans l'autre.

Si le carbone domine dans les végétaux et l'azote dans les animaux,

les Champignons et les jeunes organes des plantes sont essentiellement azotés.

La chlorophylle existe dans l'Hydre verte et dans plusieurs Infusoires; elle manque chez les Champignons et chez les plantes parasites, qui expirent constamment de l'acide carbonique, comme les animaux et, comme eux, assimilent aussi des matériaux déjà formés.

Une matière analogue à la Cellulose, la *Tunicine*, constitue en partie le manteau des Tuniciers; c'est elle, sans doute, qui, combinée à une substance protéique, forme la carapace chitineuse des Arthropodes. On trouve en plusieurs points de l'économie animale, surtout dans le foie, un principe hydrocarboné, la *Glycogène* ou *Zoomyline*, principe isomérique avec l'amidon, coloré en violet ou en rouge violacé par l'iode et que les liquides animaux, la diastase, les acides étendus transforment d'abord en dextrine, puis en glucose.

Ainsi, aucun des deux règnes ne possède un principe qui lui soit spécial, une propriété qui lui soit exclusive. Le Tannin n'existe que chez les végétaux; mais tous les végétaux n'en sont pas pourvus. Le mode d'alimentation diffère: uniquement minérale chez les plantes, l'alimentation est seulement organique chez les animaux; mais les champignons se nourrissent d'aliments d'origine organique. Les distinctions invoquées ne sont donc, en réalité, que des différences du plus au moins. Mais, si la différenciation absolue est impossible, est-ce à dire que les deux règnes soient confondus? Non certainement, et il faut admettre que, d'une manière générale, les animaux et les végétaux se distinguent par les caractères suivants:

VÉGÉTAUX.

Individus généralement agrégés, rarement libres et distincts; formant de l'albumine, de la graisse, de l'amidon, avec les éléments puisés dans le sol ou dans l'air; absorbant de l'acide carbonique et dégageant de l'oxygène; pourvus de chlorophylle; capables de s'accroître pendant toute leur vie; surtout composés d'éléments carbonés; ne dégageant de chaleur sensible que d'une manière temporaire; généralement insensibles et incapables de mouvements volontaires; éléments constitutifs rarement unis, conservant leur individualité, demeurant toujours distincts et séparés, bien que très rapprochés, et ne formant jamais de *système* proprement dit.

ANIMAUX.

Individus rarement agrégés, plus généralement libres et distincts; tirant l'albumine, la graisse et l'amidon, soit des plantes, soit des autres animaux; absorbant de l'oxygène et dégageant de l'acide carbonique; dépourvus de chlorophylle; ne croissant plus, d'ordinaire, à partir de l'âge adulte; surtout formés d'éléments azotés; dégageant de la chaleur d'une manière permanente; toujours sensibles et capables de mouvements volontaires totaux ou partiels; éléments constitutifs réunis et formant des dispositions continues (*systèmes*), composées, soit d'un ensemble de parties identiques, soit de parties distinctes et diversement combinées.

Ces différences s'amoindrissent et souvent disparaissent, à la limite des deux règnes. On ne trouve plus alors que des organismes très simples, formés d'une matière amorphe, souvent même sans nucléus, qui ne possèdent aucun des caractères distinctifs soit d'un animal, soit d'une plante, et sont ballottés d'un règne à l'autre. Aussi beau-

coup de naturalistes les regardent-ils comme appartenant à un règne à part (*Protistes*, de Hæckel), souche primitive des autres organismes et dont les membres actuels sont les représentants plus ou moins modifiés. L'existence de ce groupe intermédiaire est la confirmation de l'axiome : *Natura non facit saltus*, et cet axiome donne comme corollaire : *Les êtres organisés ont une origine commune*. Si l'on examine, en effet, l'évolution individuelle des êtres organisés, voici ce que l'on observe : Si élevé qu'il soit dans la série, chacun d'eux n'est au début qu'une simple masse protoplasmique, nue, amorphe, un corpuscule analogue à ces mystérieuses Monères découvertes il y a quelques années à peine. Bientôt il s'entoure d'une membrane et acquiert un nucléus ; puis la cellule nouvelle se divise et il se produit un nombre toujours croissant de cellules d'abord identiques, qui se différencient ensuite ; les éléments de même nature s'associent en se multipliant de plus en plus et les divers organes prennent naissance. Il se produit ainsi une série de stades, qui se succèdent dans le même ordre et sont d'autant plus nombreux que l'être est plus élevé. Quelques naturalistes admettent aujourd'hui que chaque individu passe par toutes les phases évolutives, qui ont marqué le développement des êtres inférieurs ou qui constituent la forme définitive de ces êtres. Si, dès lors, une ou plusieurs phases de l'évolution viennent à manquer, on rapporte l'absence des formes intermédiaires à ce que l'influence de l'*adaptation*, qui s'est effectuée dans le cours des âges, a prévalu sur celle de l'*hérédité régulière* : la suppression des états intercalaires ou transitoires serait due à ce qu'on appelle la loi de l'*hérédité abrégée*. Si on l'applique à l'histoire évolutive paléontologique, la théorie de l'évolution individuelle montre comment s'est opérée la filiation des êtres. Ceux-ci, d'abord constitués comme des Monères, se sont modifiés peu à peu, en s'adaptant aux conditions nouvelles de leur existence, à mesure que se produisaient les modifications de la terre, des eaux, de l'atmosphère.

Cette théorie si séduisante n'est pas encore démontrée ; il manque bien des chaînons à la série des stades compris entre les Monères et les Vertébrés supérieurs, et il se peut que s'ils ont réellement existé, on n'arrive jamais à les retrouver.

Dans le long exposé qui précède, nous avons eu surtout pour but de montrer combien sont faibles les distinctions entre les animaux et les végétaux ; combien, au contraire, leurs ressemblances sont nombreuses. Nous avons vu que les deux règnes semblent se confondre à la limite et qu'ils sont reliés en un vaste ensemble par un groupe d'êtres de nature douteuse.

C'est pourquoi nous terminerons la Zoologie par les Sarcodaires, tandis que nous commencerons la Botanique par les Myxomycètes

et les Champignons, laissant aux deux extrémités de l'empire organique, les êtres les plus élevés en organisation : d'un côté les Vertébrés, de l'autre les Dicotylédones.

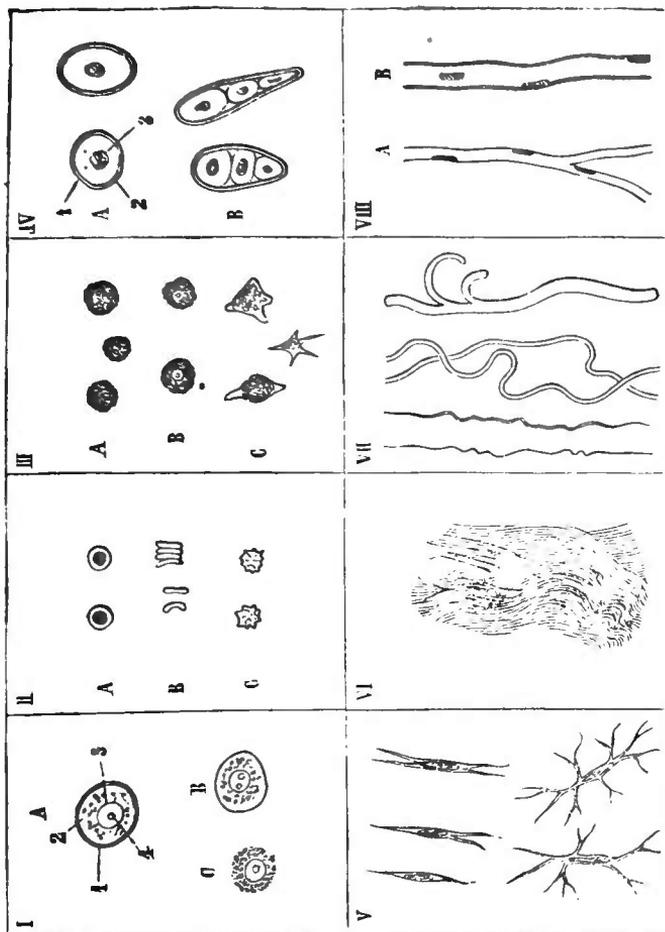
400
I

Fig. 42. — Tableau des principaux éléments anatomiques, d'après Beaunis et Bouchard (*).

(*) I. Cellule. A, cellule avec membrane d'enveloppe à double contour; 1) enveloppe, 2) contenu, 3) noyau, 4) nucléole. B, cellule avec membranes d'enveloppe à simple contour. C, globule sans membrane d'enveloppe. — II. Globules sanguins : A, vue de face; B, vue de côté; C, globules déformés. — III. Globules blancs : A, sans noyau visible; B, avec noyau; C, à l'état de contraction. — IV. Cellulo cartilagineuse; A, simple, 1) capsule de cartilage, 2) membrane d'enveloppe, 3) noyau; B, capsule de cartilage contenant plusieurs cellules cartilagineuses. — V. Cellule plasmatique. — VI. Tissu connectif fibrillaire. — VII. Fibres élastiques de diverses grosseurs. — VIII. Capillaire sanguin : A, à simple contour; B, à double contour. (Beaunis et Bouchard, *Nouveaux Eléments d'anatomie descriptive*, 2^e édition. Paris, 1873.)

Il nous arrivera fréquemment, en Zoologie, d'employer, sans les définir, les mots de *fibres*, de *cellules*, etc. Aussi croyons-nous bien faire en donnant un tableau des principaux éléments anatomiques (fig. 42 et 43).

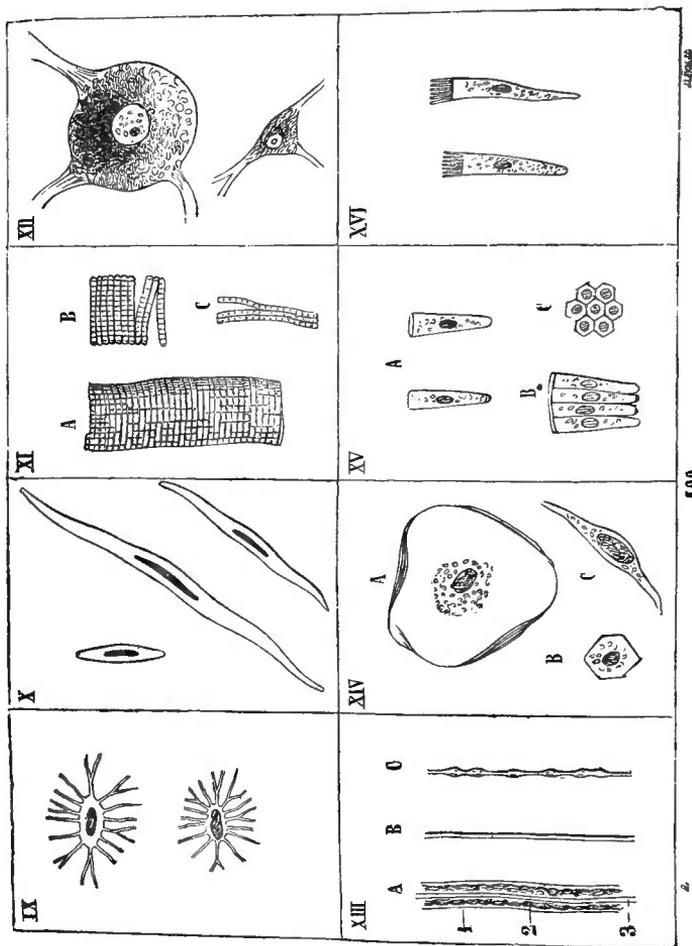


Fig. 43. — Tableau des principaux éléments anatomiques (*).

(*) IX. Cellule ossense. — X. Cellule contractile et fibre musculaire lisse. — XI. Fibre musculaire striée : A, à l'état ordinaire; B, divisée en disques; C, fibrilles musculaires isolées. — XII. Cellules nerveuses. — XIII. Tubes nerveux : A, tubes à moelle; B, tube variquex; C, cylindre de l'axe; B, tube nerveux sans moelle; C, tube variquex. — XIV. Cellules épithéliales pavimenteuses : A, grandes cellules de la muqueuse buccale; B, cellule pavimenteuse régulière; C, cellule épithéliale des vaisseaux. — XV. Cellules épithéliales cylindriques : A, vues de côté et isolées; B, réunies; C, vues de face. — XVI. Cellules vibratiles. (Beauvais et Bouchard, *Nouveaux Eléments d'anatomie descriptive*, 2^{me} édition, Paris, 1873.)

RÈGNE ANIMAL

Les individus, dont l'ensemble constitue le Règne animal, ont été rapportés, par Cuvier, à 4 types bien distincts, qu'on a appelés des **EMBRANCHEMENTS** : *Vertébrés*, *Mollusques*, *Articulés*, *Zoophytes*. Siebold divisa les *Zoophytes* en *Protozoaires* et *Zoophytes* et les *Articulés* en *Vers* et *Arthropodes*, d'où l'admission de six groupes : *Protozoaires*, *Zoophytes*, *Vers*, *Mollusques*, *Arthropodes*, *Vertébrés*. Leuckart partagea les *Zoophytes* en *Echinodermes* et *Cœlentérés*. Dans ces derniers temps, l'étude du développement des *Ascidies* a porté à considérer ces animaux comme voisins des *Vertébrés* et Claus en a fait un embranchement, sous le nom de *Tunicata*. Adoptant la division des *Zoophytes* proposée par Leuckart, et séparant des *Mollusques* les *Molluscoïdes*, qu'il regarde comme type distinct, Claus admet 9 groupes dans le Règne animal : *Protozoa*, *Cœlentérata*, *Echinodermata*, *Vermes*, *Arthropoda*, *Molluscoidea*, *Mollusca*, *Tunicata*, *Vertebrata*. Enfin Gegenbaur porte à 7 le nombre des embranchements : *Protozoaires*, *Cœlentérés*, *Vers*, *Echinodermes*, *Arthropodes*, *Mollusques*, *Vertébrés*.

Dans ces diverses classifications, le groupe des *Protozoaires*, tantôt distingué comme type, tantôt réuni aux *Zoophytes*, avait été rapporté au Règne animal.

Mais Hæckel, reprenant, pour les mieux préciser, les idées de Bory-Saint-Vincent, a séparé, comme lui, les *Protozoaires* des animaux et, les réunissant aux végétaux inférieurs ou *Protophytes*, il a rétabli le RÈGNE PSYCHODIAIRE de Bory, sous le nom de RÈGNE DES **PROTISTES**.

Ces divisions si multipliées ont leur raison d'être, dans les traités spéciaux. Il nous paraît inutile de les adopter ici. Toutefois, nous aurons le soin de les faire ressortir, lorsque nous exposerons les caractères généraux de chacun des 4 types que nous admettons, à l'exemple de Milne Edwards. Ces types sont les suivants : *Vertébrés*, *Annelés*, *Malacozoaires*, *Zoophytes*.

La réunion des animaux rapportés à chacun des types a reçu le nom d'*Embranchement*.

Mais tous les animaux rapportés à un même embranchement ne possèdent pas toujours tous les caractères du type auquel on les attribue.

Il arrive parfois, au contraire, qu'un animal offre des caractères appartenant à plusieurs types.

Tel est l'*Amphioxus*, qui tient à la fois aux *Vertébrés*, aux *Annelés* et aux *Tuniciens*. Cette prétendue exception confirme, dans une

certaine mesure, la loi de la descendance. La place de ces animaux est alors indiquée par le caractère dominant.

La répartition des animaux en *classes, ordres, familles, etc.*, est souvent aussi très difficile. Ainsi, le Lépidosiren est autant un Poisson qu'un Batracien; les Linguatules sont des Crustacés pour les uns, des Arachnides pour les autres.

Ces *incertæ sedis* disparaissent à mesure que l'organisation ou le développement des animaux nous sont mieux connus. Néanmoins, comme la plupart des animaux peuvent être rapportés assez facilement à des groupes bien définis, nous donnerons, sous forme de tableaux successifs, la division du règne animal en embranchements et en classes.

Lorsque cela paraîtra nécessaire, les classes elles-mêmes seront divisées en ordres.

Voici les caractères généraux des quatre embranchements :

Animaux à squelette articulé.	Intérieur, généralement osseux; système nerveux cérébro-spinal; deux mâchoires superposées; deux paires de membres au plus; circulation vasculaire: sang rouge coloré par des corpuscules discoïdes ou elliptiques; organes de la vie de relation symétriques par rapport à un plan médian droit.....	VERTÉBRÉS.
	Extérieur, tégumentaire, formé d'anneaux mobiles; système nerveux ganglionnaire, parfois peu développé, pas de cerveau proprement dit; mâchoires latérales ou nulles; membres articulés ou non, ou rudimentaires ou nuls; circulation en général semi-vasculaire et semi-lacunaire; sang diversement coloré, à corpuscules incolores et diversiformes; organes symétriques par rapport à un plan médian.....	ANNELÉS.
	Nul; corps plus ou moins enveloppé dans un manteau charnu et souvent pourvu d'une coquille simple ou double; système nerveux ganglionnaire asymétrique; membres nuls ou peu favorables à la progression; circulation en général semi-vasculaire et semi-lacunaire; sang et corpuscules sanguins le plus souvent incolores; organes symétriques par rapport à un plan médian courbe.....	MALACOCOZAIRES.
	Rare; corps de forme plus ou moins radiaire ou sphéroïdale ou irrégulière; système nerveux rudimentaire ou nul; système circulatoire rudimentaire ou nul; membres nuls ou représentés par des tentacules; des appendices préhensiles de forme variée ou des appareils vibratiles.....	ZOOPHYTES.

VERTÉBRÉS

Le squelette des Vertébrés est généralement composé d'os articulés entre eux d'une manière mobile ou immobile.

Les os sont des corps opaques, blanchâtres, constitués par une matière organique, nommée *osséine*, que l'ébullition dans l'eau transforme en gélatine, et par une matière inorganique ou terreuse très complexe: carbonates de chaux et de magnésie, phosphate tribasique de chaux, phosphate de magnésie, fluorure de calcium, chlorure de sodium, etc. La substance osseuse se présente sous deux états :

compact, spongieux ; la première sorte constitue la surface externe de tous les os ; les os courts et les extrémités des os longs sont surtout formés par la seconde. Les tissus compacts et spongieux sont d'ailleurs composés des mêmes éléments (fig. 43, IX). Les os sont toujours enveloppés par une membrane fibreuse, blanche et résistante, appelée *périoste*, qui manque sur les cartilages d'incrustation, ainsi qu'aux points où s'attachent les tendons et les ligaments.

A l'origine, le squelette est formé soit de cartilage, soit de tissu conjonctif ; plus tard, les sels propres à l'os se déposent sur une multitude de points, les corpuscules osseux s'accroissent, s'unissent et donnent à chaque os sa dureté et sa physionomie propres.

Le squelette des Vertébrés inférieurs ne s'ossifie pas ; il reste cartilagineux ou simplement fibreux chez quelques Poissons, et la corde dorsale est persistante. Mais, le plus souvent, celle-ci se segmente en un certain nombre de parties, qu'envahissent d'abord le cartilage, ensuite la substance osseuse, et chacun des segments devient une *vertèbre*.

La forme des vertèbres varie selon l'animal auquel elles appartiennent et selon la place qu'elles occupent. Si l'on fait abstraction de ces modifications, on peut dire qu'en général une vertèbre complète se compose des parties suivantes (fig. 44) :

- 1° Un corps (*centrum*) (C) ;
- 2° Deux lames osseuses postérieures (*neurapophyse*) (*na*), qui s'unissent pour former un canal, dit *neural*, protecteur du système nerveux céphalo-rachidien (*n*) ;
- 3° Un canal neural surmonté par un prolongement osseux (*neurépine*), appelé *apophyse épineuse* (*ne*) ;
- 4° Une apophyse (*pl*) plus ou moins allongée (*pleurapophyse*), tantôt soudée au *centrum*, tantôt articulée avec lui, soit directement, soit par l'intermédiaire d'un ou deux *apophyses transverses* ¹ Ces apophyses s'insèrent : l'une en avant du *centrum* et on la nomme

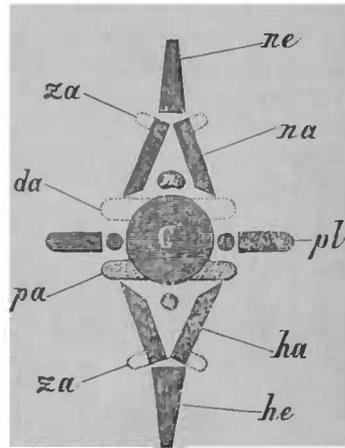


Fig. 44. — Vertèbre typique idéale, d'après R. Owen.

(1) *Parapophyse* (*pa*) ou apophyse transverse antérieure ; *diapophyse* (*da*) ou apophyse transverse postérieure.

parapophyse ou apophyse transverse antérieure (*pa*), l'autre en arrière et on l'appelle *diapophyse* ou apophyse transverse postérieure (*da*). Les pleurapophyses sont situées de chaque côté du centrum, au-dessous des neurapophyses.

Chez les Vertébrés supérieurs, les pleurapophyses sont généralement longues, minces et servent à la protection des organes de la nutrition, surtout au thorax, où on les appelle *côtes vertébrales*.

5° Lorsque les pleurapophyses sont courtes, ou ankylosées, ou nulles, il naît parfois de la face inférieure du centrum deux lames (*ha*) (*hæmapophyses*), dont les extrémités restent libres ou s'unissent en une sorte de V pour former un arc ou canal *hæmal*, protecteur de l'artère sacrée médiane (*h*). Mais fréquemment (au thorax) les *hæmapophyses* se détachent du centrum, s'articulent à l'extrémité libre des pleurapophyses correspondantes et constituent ce qu'on a appelé des *côtes sternales*.

6° L'arc hæmal est parfois surmonté par un prolongement osseux (*he*) (*hæmépine*), tantôt saillant (brechet des Oiseaux), tantôt plat (sternum de l'Homme).

7° Quelquefois, enfin, il existe aux bords antérieur et postérieur des neurapophyses, des apophyses articulaires ou *zygapophyses* (*za*).

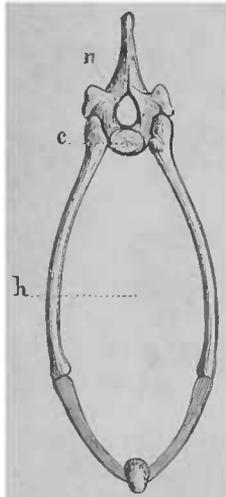


Fig. 44 bis. — Vertèbre thoracique de mammifère (*).

En général (fig. 44 bis), l'arc hæmal est beaucoup plus développé que l'arc neural, ce qu'il est facile de comprendre, puisque le premier embrasse et protège les organes digestifs et respiratoires, ainsi que les portions principales du système circulatoire, tandis que le second sert uniquement à la protection du système nerveux central ou encéphalo-rachidien. Au voisinage de la queue d'un certain nombre de Vertébrés, là où n'existe point de canal digestif, les deux arcs deviennent à peu près égaux et les vertèbres sont formées par un centrum, que surmontent, en avant et en arrière, des apophyses identiques, terminées par des apophyses épineuses semblables (fig. 44 ter) et dont le canal renferme : en arrière, la moelle ; en avant, les vaisseaux sanguins.

L'ensemble des vertèbres constitue la *colonne vertébrale* ; celle-ci forme l'axe du sque-

(*) c, centrum ; n, arc neural ; h, arc hæmal.

lette, supporte la *tête* et donne attache aux *membres*.

La *tête* est souvent, non toujours, séparée du tronc par un rétrécissement nommé *cou* ; elle se compose de deux portions : le *crâne* et la *face*. Cette dernière est, en général, beaucoup plus développée que le crâne ; elle est principalement formée par la saillie des mâchoires, et porte d'ordinaire les yeux, les narines et la bouche. Le crâne peut être considéré comme une réunion de vertèbres, dont les neurapophyses, extrêmement développées pour la protection de l'encéphale, sont unies entre elles d'une manière immobile par des sutures à bords ordinairement dentelés. Il s'articule à la colonne vertébrale par un ou deux condyles.

La colonne vertébrale se termine toujours par un prolongement caudal, soit rudimentaire et caché sous la peau, soit plus ou moins long, de grandeur et de force variables, arrondi ou conique, ou transformé en une nageoire puissante, le plus souvent verticale (Poissons), quelquefois horizontale (Cetacés et Sirénides).

Le corps des Vertébrés se compose d'ordinaire de trois parties, comme le squelette : la *tête*, le *tronc*, les *membres*.

Il est enveloppé d'un tégument (*peau*) composé de deux couches distinctes : une interne (*derme*), formée de tissu conjonctif ; une externe (*épiderme*), formée de cellules. La peau présente plusieurs sortes de glandes, des papilles, et produit les *poils*, les *ongles*, les *plumes*. Parfois elle s'ossifie plus ou moins et se change même en un dermato-squelette formé d'écaillés, de plaques ou d'anneaux.

Le tronc se divise fréquemment en deux parties : une supérieure ou antérieure, qui renferme les poumons et le cœur ; une inférieure ou postérieure, qui renferme l'estomac, les intestins avec leurs annexes et l'appareil reproducteur.

La forme des membres et leur constitution offrent de grandes variations : les uns sont disposés pour la marche ou le saut, d'autres pour le vol, d'autres pour la nage. Jamais on en trouve plus de quatre ; quelquefois il n'en existe que deux, ou même ils manquent absolument.

Le système nerveux se compose de deux parties : 1^o une supra-vertébrale, qui préside aux fonctions de relation et est formée d'une portion centrale (*axe encéphalo-rachidien*), et d'une portion périphérique (*nerfs moteurs, nerfs sensitifs*) ; 2^o une infra-vertébrale, constituée par des ganglions (*grand sympathique*), unis par des cordons nerveux, et desquels émanent les nerfs destinés aux organes



Fig. 44 ter.
— Vertèbre caudale de Turbot (*).

(*) c, centrum ; n, arc neural ; h, arc hémal.

de la vie végétative. Ces deux parties sont liées entre elles par des branches commissurales.

L'axe encéphalo-rachidien comprend l'encéphale, qui est logé dans le crâne, et la moelle épinière, qui est logée dans le canal des vertèbres. Il est entouré par trois membranes : la dure-mère, l'arachnoïde, la pie-mère.

Chez tous les Vertébrés, sauf l'Amphioxus, l'encéphale (fig. 45) se compose du *cerveau*, des *lobes optiques* et du *cervelet*. Le cerveau est formé de deux hémisphères distincts ou réunis à leur base, par une commissure nommée *corps calleux*. Les lobes optiques sont constitués par deux ganglions (*tubercules bijumeaux*), parfois divisés par une rainure transversale en quatre éminences, d'où leur nom de *tubercules quadrijumeaux*. Le cervelet se compose d'une portion médiane, tantôt isolée, tantôt pourvue de deux lobes latéraux. Chez les Mammifères, ces lobes acquièrent un développement plus considérable que le lobe médian et sont, chez les Placentaires, réunis par une commissure antéro-inférieure, nommée *pont de Varole*. Les parties constitutives de l'encéphale présentent des variations considérables dans leur grandeur relative ; leur dévelop-

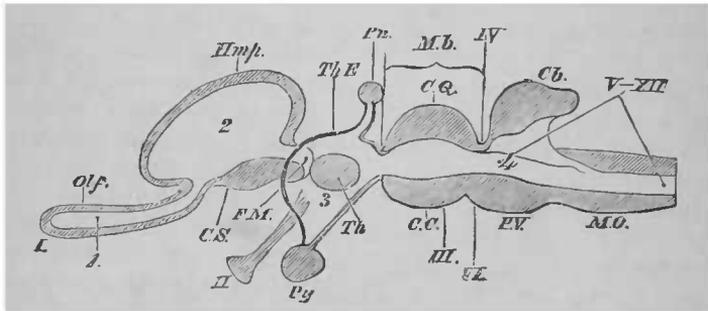


Fig. 45. — Section longitudinale et verticale du cerveau d'un Vertébré. La *lamina terminalis* est représentée par la ligne noire entre FM et 3(*).

pement diminue par rapport à celui de la moelle épinière, à mesure que l'on descend de l'Homme aux Vertébrés inférieurs. L'encéphale se continue avec la moelle épinière au moyen de la *moelle allongée*. Les sens sont au nombre de cinq.

(*) *Mb*, cerveau moyen ; le cerveau antérieur est à gauche et le cerveau postérieur à droite ; *Olf*, lobes olfactifs ; *Hmp*, hémisphères ; *Th. E.* vésicule du troisième ventricule ; *Pn*, glande pinéale ; *Py*, corps pituitaire ; *FM*, tron de Monro ; *CS*, corps striés ; *Th*, couche optique ; *C.Q.*, corps quadrijumeaux ; *IV*, nerfs olfactifs ; *II*, nerfs optiques ; *P.V.*, pont de Varole ; *MO*, moelle allongée ; *CC*, pédoncules cérébraux ; *III*, point de sortie du cerveau des nerfs moteurs oculaires ; *IV*, du patibulaire ; *V*, des abducteurs ; *VI*, origine des autres nerfs cérébraux ; *1*, ventricule olfactif ; *2*, ventricules latéraux ; *3*, troisième ventricule ; *4*, quatrième ventricule.

Le système digestif est complet ; seulement l'aнус s'ouvre parfois dans un vestibule nommé *cloaque*, auquel aboutissent aussi les conduits des organes génitaux et urinaires. L'intestin est suspendu au squelette au moyen d'un mésentère. Les produits de la digestion sont transportés de l'intestin dans les veines par un système de vaisseaux dits *chylifères*.

La partie antérieure du tube digestif est souvent en rapport avec l'appareil auditif par un canal nommé *trompe d'Eustache*. L'appareil olfactif, chez les Vertébrés pulmonés, se termine dans la bouche ou dans le pharynx, et communique fréquemment avec l'appareil de la vision par le *canal lacrymal* ; chez les Vertébrés à respiration exclusivement branchiale, les narines sont d'ordinaire terminées en cul-de-sac.

La respiration s'effectue par des poumons ou par des branchies ; quelquefois poumons et branchies sont réunis sur le même animal. Chez tous les Vertébrés, l'appareil respiratoire communique avec la bouche ou avec le pharynx.

Le tégument externe se continue, sous forme de muqueuse, à la surface interne des tubes digestif et respiratoire ; il tapisse également les fosses nasales, le canal lacrymal et la trompe d'Eustache.

La circulation se fait au moyen d'*artères*, qui portent le sang du cœur à la périphérie, et de *veines*, qui portent le sang de la périphérie au cœur, organe central d'impulsion. Ces deux sortes de vaisseaux communiquent par un système de vaisseaux très petits, anastomosés entre eux et nommés *capillaires*. Sauf chez l'Amphioxus, où il existe un grand nombre d'organes contractiles, le cœur est un organe impair, pourvu de deux, trois ou quatre cavités. Chez les Poissons, il est exclusivement veineux ; chez les Reptiles et les Batraciens, il est à la fois artériel et veineux ; enfin chez les Mammifères, les Oiseaux et les Crocodiliens, on peut le considérer comme formé d'un cœur artériel et d'un cœur veineux accolés. A l'exception de l'Amphioxus, les Vertébrés ont le sang coloré en rouge par des corpuscules discoïdes ou elliptiques, souvent pourvus d'un noyau central.

Les Vertébrés sont généralement unisexués ; les organes reproducteurs sont d'ordinaire logés dans la cavité abdominale et communiquent le plus souvent avec l'extérieur, à l'aide d'orifices spéciaux.

Les Mammifères, les Reptiles et quelques Oiseaux sont pourvus d'organes copulateurs ; chez la plupart des Oiseaux et chez quelques Poissons, la fécondation s'effectue par la coaptation des organes sexuels externes ; enfin, chez les Batraciens et chez presque tous les Poissons, le mâle féconde directement les œufs pondus par la femelle. Les animaux de cet embranchement sont ovipares ou ovovivipares, plus rarement vivipares.

Ils sont pourvus d'un certain nombre de glandes : foie, pancréas, rate, reins, etc., dont nous étudierons la nature et les produits en faisant l'histoire de chacune de leurs classes. Ces classes sont au nombre de six : *Mammifères, Oiseaux, Reptiles, Batraciens, Poissons, Branchiostomes.*

Tableau des Vertébrés.

Allantoïdiens. Respiration toujours pulmo- naire et jamais branchiale.	Des organes de lactation.	}	Mâchoire inférieure articulée directement au crâne; une protubérance annulaire; l'articulation du crâne à la colonne vertébrale s'effectue par deux condyles.....	MAMMIFÈRES.
			Pas d'organe de lactation; pas de protubérance annulaire; mâchoire inférieure articulée au crâne par l'intermédiaire d'un ou deux os; un seul condyle occipital.....	Circulation complète; cœur à quatre cavités; animaux à sang chaud et à corps couverts de plumes.....
Anallantoïdiens. Respiration branchiale permanente ou transitoire.	Un cœur; sang rouge; encéphale caractérisé par plusieurs renflements distincts.....	}		Cœur à trois cavités; circulation incomplète; sang froid; corps couvert d'écailles (les Crocodiliens ont un cœur à quatre cavités, mais la partie antérieure du corps reçoit seule du sang artériel pur)...
			Des poumons chez l'animal adulte; cœur à trois cavités; peau nue le plus souvent; presque toujours des métamorphoses dans le jeune âge; narines s'ouvrant dans la bouche; deux condyles occipitaux; branchies dans le jeune âge, rarement à l'âge adulte.	BATRACIENS.
Anallantoïdiens. Respiration branchiale permanente ou transitoire.	Pas de cœur proprement dit; sang incolore; pas de renflements encéphaliques distincts; oavité branchiale communiquant avec la cavité viscérale.....	}	Plus de poumons véritables; des branchies; cœur à deux cavités; peau généralement écailleuse; métamorphoses rares; narines le plus souvent en cul-de-sac; un seul condyle occipital; cavité branchiale ne communiquant pas avec la cavité viscérale.....	POISSONS.
			Pas de cœur proprement dit; sang incolore; pas de renflements encéphaliques distincts; oavité branchiale communiquant avec la cavité viscérale.....	BRANCHIOSTOMES.

MAMMIFÈRES

Les Mammifères sont essentiellement caractérisés par la présence de *mamelles*; ils possèdent seuls des dents à plusieurs racines; leur peau est presque toujours couverte de poils.

a, os frontal...
 b, os pariétal...
 c, orbite.....
 d, os temporal...

 e, mâchoire inférieure.....
 f, vertèbres cervicales.....
 h, clavicule...
 g, omoplate...

 i, humérus...

 k, vertèbres lombaires...

 l, os iliaque...
 m, cubitus...
 n, radius.....

 o, os du carpe.
 p, os du métacarpe.....
 q, phalanges...

 r, fémur.....

 s, rotule.....

 t, tibia.....
 u, péroué.....

 v, tarse.....
 x, métatarses...
 y, phalanges...

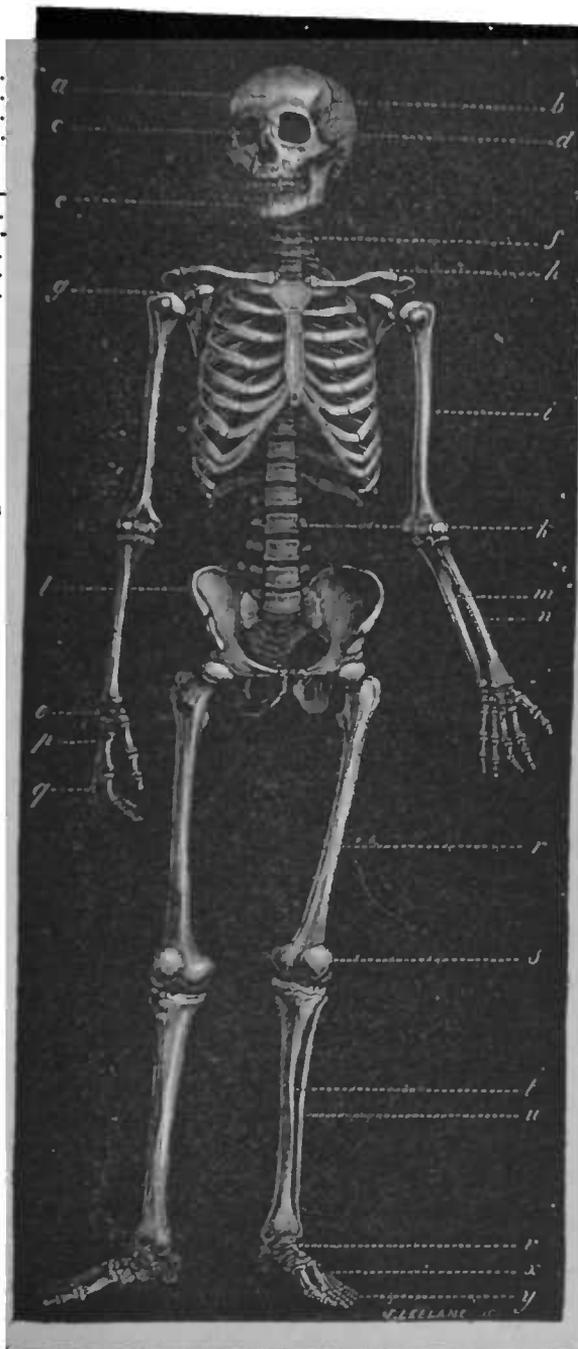


Fig. 46 — *Squelette de l'Homme* (photographie sur bois d'après nature).

Les poils se forment dans une capsule ovoïde, constituée par un refoulement de la peau, et communiquant à l'extérieur par une ouverture étroite qui laisse passer le poil. La face interne de la capsule est tapissée par une couche épidermique; elle présente inférieurement une éminence tuberculeuse bulbiforme, qui paraît être une papille du derme, et qui reçoit des vaisseaux nourriciers et un nerf. Sur les côtés de la capsule se trouvent, en général, deux (rarement 1-3) glandes sébacées, qui s'ouvrent vers la jonction du follicule pileux avec le derme.

Les poils sont d'ordinaire composés : 1^o d'un *épiderme* à cellules imbriquées; 2^o d'une *couche corticale* striée longitudinalement et constituée par des cellules longues, aplaties, très dures et très rigides; 3^o d'une *substance médullaire* formée de cellules arrondies ou polygonales, disposées suivant l'axe du poil. Ils se renflent inférieurement en un bulbe globuleux, qui embrasse la papille du derme déjà décrite. Ils peuvent être : cylindro-coniques, aplanis, lamelleux, formés de cornets emboîtés l'un dans l'autre, etc.; leur surface est lisse ou rude, parfois moniliforme ou même plumeuse; selon leur grosseur, leur souplesse, leur rigidité, on les appelle : *duvet, bourre, poils, cheveux, crins, soies, piquants*.

Certains naturalistes considèrent les écailles des Pangolins, les plaques des Tatous, la corne du Rhinocéros comme formées de poils agglutinés. Selon Leydig, la corne du Rhinocéros est une production épidermique, et les plaques des Tatous sont des ossifications du derme. On doit aussi rapporter à l'épiderme les écailles caudales du Castor, du Rat musqué, etc.

En général, les poils tombent à une certaine époque de l'année et sont remplacés par d'autres : ce phénomène est appelé *mue*.

Le squelette des Mammifères (fig. 46) présente des variations peu considérables, et se compose des mêmes éléments, plus ou moins modifiés, suivant l'habitat, le genre de nourriture, etc.

La tête, chez l'adulte, présente toujours un petit nombre d'os répartis en deux régions : le *crâne* et la *face*.

Le développement du crâne, par rapport à celui de la face, est en relation directe avec l'intelligence. La dépression du crâne; la direction de plus en plus fuyante du front; la saillie plus grande des mâchoires et des fosses nasales; la position de plus en plus latérale des orbites, qui se confondent peu à peu avec les fosses temporales; celle des condyles occipitaux, qui se portent en arrière et se placent à la face postérieure du crâne, de telle sorte que les mâchoires, d'abord perpendiculaires à la colonne vertébrale, lui deviennent parallèles : tels sont les signes caractéristiques de la dégradation intellectuelle.

Le crâne s'articule à la colonne vertébrale par deux condyles.

La mâchoire inférieure, formée de deux os généralement soudés en avant, s'articule directement au crâne par deux condyles saillants, dont la forme varie avec le régime de l'animal, et qui sont reçus dans une cavité de forme également variable, nommée *cavité glénoïde*. Ainsi, chez les Carnassiers, le condyle est élargi transversalement ; la cavité glénoïde l'embrasse exactement et ne permet que des mouvements de verticalité. Chez les Rongeurs, les condyles et les cavités glénoïdes sont étroits, allongés d'avant en arrière, de telle sorte que la mâchoire inférieure ne peut effectuer que des mouvements de haut en bas et d'avant en arrière. Chez les Ruminants et autres herbivores, les condyles sont petits et arrondis, les cavités glénoïdes larges et peu profondes ; la mâchoire peut se mouvoir de haut en bas et latéralement.

A cette disposition des surfaces articulaires, se joignent une saillie du maxillaire inférieur, l'*apophyse coronéide*, et des crêtes osseuses du crâne d'autant plus développées que la puissance de la mâchoire inférieure doit être plus grande. Enfin, chez les Carnassiers, dont les muscles temporaux sont très puissants, l'*apophyse zygomatique* décrit un grand arc de cercle et donne à la tête cette forme élargie qui se voit chez les Félidés.

Quelques Mammifères ont la tête armée de *cornes*, qui tantôt sont des dépendances de la peau (Rhinocéros), tantôt sont dues à un prolongement du frontal et alors sont nues, ou recouvertes par la peau d'une manière permanente (Girafidés), ou temporaire (Cervidés). Ces dernières, connues sous le nom de *bois*, tombent et se renouvellent à une certaine époque de l'année. Vingt-quatre heures environ après la chute du bois, une mince pellicule recouvre la plaie ; bientôt apparaît sur le frontal une sorte d'exostose, qui s'accroît rapidement, soulève la peau environnante et grandit avec elle. Quand le nouveau bois a acquis son complet développement, il se forme à sa base un bourrelet osseux, qui comprime les vaisseaux nourriciers, détermine leur oblitération et amène la mort et la chute de la peau. L'os mis à nu est frappé de nécrose et tombe.

Les cornes nues, qui caractérisent la tribu des Bovidés, se composent d'une cheville osseuse à croissance continue, généralement creusée de cavités en communication avec les sinus frontaux (excepté chez les Antilopes), et recouverte par une gaine formée de cellules épithéliales régulièrement empilées, très adhérentes entre elles, parfois même soudées en une substance homogène. Ce tissu *corné* se retrouve, avec la même structure, dans les ongles et dans les sabots.

Le tronc est essentiellement constitué par la colonne vertébrale, que l'on divise en cinq régions : *cervicale*, *dorsale*, *lombaire*, *sacrée*, *coccygienne* ou *caudale*.

Les vertèbres cervicales sont au nombre de 7, rarement de 6 (Lamantin), ou de 8 à 9 (Aï) : leur longueur varie avec celle du cou.

Il existe généralement 12 à 14 vertèbres dorsales ; on en trouve parfois davantage : 18 (Cheval) ou 20 (Éléphant des Indes). Elles donnent attache aux côtes, et celle-ci s'unissent, au moyen de cartilages (*côtes sternales*), à un os composé (*sternum*), ordinairement plat, mais pourvu d'une crête médiane chez les Chéiroptères et chez les Taupes.

Les vertèbres lombaires n'ont pas de côtes correspondantes ; leurs apophyses transverses prennent un grand développement. On en compte de 2 à 9, le plus souvent 5 ou 7.

La région sacrée est formée de 3 à 5 vertèbres soudées en une seule pièce (*sacrum*) qui sert de point d'appui aux membres inférieurs.

Enfin les vertèbres caudales ont une forme, un nombre, une mobilité très variables ; on en compte de 4 à 40, 50, 60 : elles manquent chez les Roussettes. Rarement cachées sous la peau du tronc, elles constituent d'ordinaire un organe spécial (*queue*) plus ou moins mobile, parfois préhensible (beaucoup de Cébins), ou servant de point d'appui (Kanguroos), ou disposé en une rame puissante (Cétacés) ; c'est surtout chez ces derniers animaux que les hémaphyses des vertèbres caudales se disposent en V.

Les faces articulaires du corps des vertèbres sont généralement planes ; toutefois, chez les Ruminants et les Solipèdes, elles sont convexo-concaves.

Les membres sont au nombre de quatre ; seuls les Cétacés et les Sirénides n'en ont que deux. On les distingue en : *thoraciques* et *abdominaux*.

Les membres thoraciques se composent chacun d'un levier mobile et articulé, uni au squelette par la ceinture de l'épaule. Celle-ci est formée essentiellement par un os plat (*omoplate*), qui s'applique sur les côtes. Chez l'Homme, les Singes et quelques autres animaux, dont les membres thoraciques servent à la préhension, au vol, au fouissement, l'omoplate est maintenue par une *clavicule*. Celle-ci s'articule d'une part au sternum et de l'autre à une saillie de l'omoplate (*acromion*). Chez l'Ornithorynque, les deux clavicules se soudent en un os en forme de T, tandis que l'omoplate elle-même s'allonge inférieurement jusqu'au sternum. Beaucoup de Rongeurs et la plupart des Carnassiers ont une clavicule incomplète ; les Cétacés, les Ruminants, les Solipèdes, les Pachydermes, etc., en sont dépourvus.

Le membre thoracique s'articule avec l'omoplate, qui présente, pour l'insertion de la *tête de l'humérus*, une cavité plus ou moins

complète, nommée *cavité glénoïdale*. Il se compose du *bras*, de l'*avant-bras* et de la *main*. Le bras est constitué par l'*humérus*, l'*avant-bras* par le *radius* et le *cubitus*; celui-ci présente en arrière un prolongement appelé *olécrâne*; chez les Chauves-Souris, le coude présente en outre une sorte de rotule brachiale. La main se compose de trois parties : le *carpe*, le *métacarpe*, les *doigts*. Le carpe est formé de 3 à 11 osselets disposés en deux rangées; le métacarpe offre tantôt 5 os distincts, longs ou courts, tantôt seulement 4, dont 2 styloformes, latéraux par rapport à une pièce médiane (*canon*) formée par la soudure des deux os. Les doigts varient de 4 à 5; ils se composent de *phalanges* généralement au nombre de trois, rarement plus nombreuses (Cétacés); le pouce n'en a d'ordinaire que deux, rarement une seule.

Les doigts sont le plus souvent pourvus d'*ongles*, tantôt situés à la face supérieure de leur extrémité, tantôt enveloppant presque en entier cette extrémité, tantôt enfin entourant complètement la dernière phalange : les ongles portent alors le nom de *sabots*.

Les membres abdominaux sont unis au squelette par la *ceinture du bassin*. Celui-ci est rudimentaire chez les Cétacés; chez tous les autres Mammifères, il est constitué de chaque côté par trois os : *ilion*, *ischion*, *pubis*, qui se soudent de bonne heure, sauf chez les Monotrèmes. L'ilion s'unit au sacrum par une substance fibro-cartilagineuse, rarement par ankylose. Les deux moitiés du bassin s'unissent, en avant, par une soudure des pubis ou par un fibro-cartilage. Enfin, chez les Aplacentaires, sur les branches antérieures du pubis s'articulent deux os mobiles, *os marsupiaux*, que Owen et Laurent considèrent comme les tendons ossifiés des muscles grand obliques.

Les membres abdominaux se composent de la *cuisse*, de la *jambe* et du *pied*. La cuisse renferme un seul os (*fémur*), fort ou grêle, long ou court, selon la nature de l'animal. La jambe présente deux os : l'un très développé (*tibia*), l'autre faible ou même rudimentaire (*péroné*); à la face antérieure de l'articulation de la jambe à la cuisse (*genou*) se trouve un os sésamoïde, nommé *rotule*. Le pied se compose du *tarse*, du *métatarse* et des *doigts* ou *orteils*. Le tarse est formé par 4 à 9 os disposés sur deux rangées; le métatarse offre à peu près les mêmes variations que le métacarpe; il en est de même des orteils comparés aux doigts de la main; ils sont seulement parfois un peu plus grands que ces derniers.

Il existe à la partie antérieure du cou, au-dessous du maxillaire inférieur, un os (*hyoïde*) qui ne s'articule pas directement avec le squelette et qui se compose d'un *corps* plus ou moins développé, pourvu de deux paires de prolongements appelés *cornes de l'hyoïde*.

L'encéphale (fig. 47) se compose : 1° d'un *cerveau* formé de deux

hémisphères unis au-dessous par un corps calleux (sauf chez les Aplacentaires), tantôt atteignant à peine les tubercules quadriju-

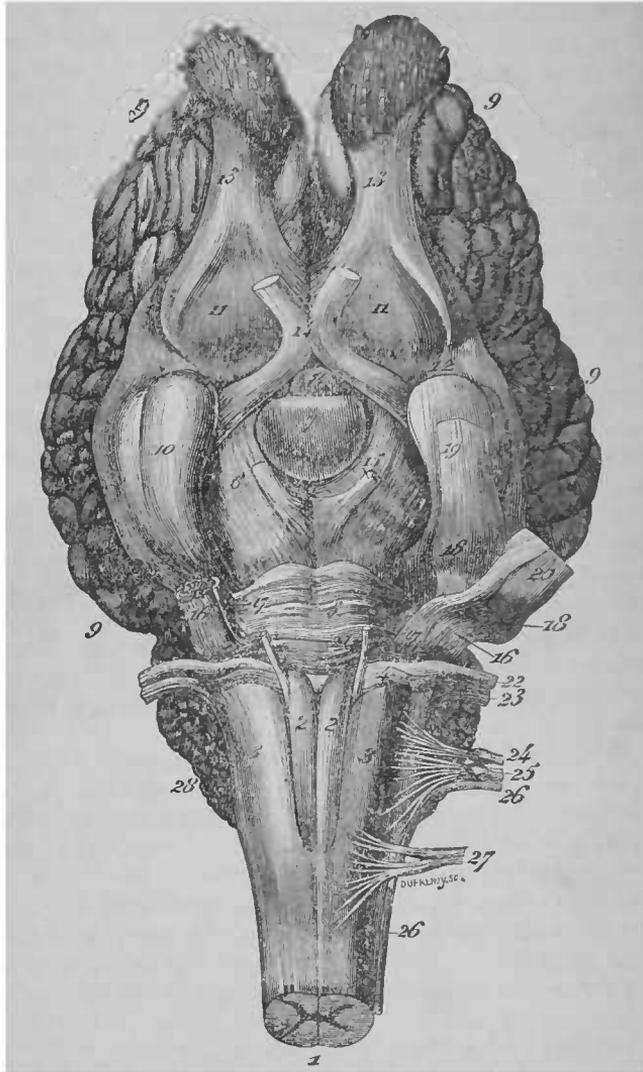


Fig. 47. — *Encéphale, face inférieure* (*).

(*) 1) Extrémité postérieure du bulbe rachidien. — 2, 2) Pyramide du bulbe. — 3, 3) Faisceau latéral ou intermédiaire du bulbe. — 4) Bandelotte transverse qui borne ce faisceau en avant. — 5) Protubérance annulaire. — 6, 6) Pédoncles cérébraux. — 7) Glande pituitaire. — 8) Tubercule cendré. — 9) Hémisphères cérébraux.

meaux, tantôt recouvrant ou dépassant même le cervelet et divisés en 2-3 lobes pourvus de circonvolutions souvent nombreuses, parfois presque nulles ; 2^o d'un *cervelet* formé de trois lobes : un médian, strié en travers (*vermis*), deux latéraux, d'autant plus développés que l'animal est d'ordre plus élevé ; 3^o de l'*isthme de l'encéphale* ou *moelle allongée* formé de deux plans : un supérieur comprenant les *pédoncules cérébelleux supérieurs*, la *valvule de Vieussens*, le *ruban de Reil* et les *tubercules quadrijumeaux* ; un inférieur comprenant la *protubérance annulaire*, les *pédoncules cérébelleux moyens* et les *pédoncules cérébraux*.

Il se distingue de celui des autres vertébrés : 1^o par l'existence des *lobes latéraux du cervelet* reliés par une *protubérance annulaire* ; 2^o par la présence de la *voûte à trois* (ou mieux à quatre) *piliers*, commissure triangulaire, située entre le corps calleux d'une part, la toile choroïdienne et les couches optiques, d'autres part ; 3^o par leurs corps bijumeaux *pleins*, divisés en quatre *tubercules* plus ou moins distincts.

L'encéphale se continue, par la *moelle allongée*, avec la moelle épinière. Celle-ci a la forme d'une corde divisée en deux moitiés latérales et symétriques par deux sillons médians, l'un antérieur, l'autre postérieur ; elle se renfle au niveau des nerfs qui se rendent aux membres. Sa longueur est variable : chez les Chéiroptères, le Hérisson et l'Échnidé, elle se termine vers le milieu de la région dorsale ; chez les autres Mammifères, elle se continue jusque dans la région sacrée, s'amincit et souvent devient filiforme. La moelle épinière donne naissance à une série double de nerfs ; les nerfs de l'extrémité postérieure, dirigés en arrière, forment un ensemble appelé *queue de cheval*, dont la grandeur est d'autant plus forte que la moelle est plus courte. Les nerfs spinaux naissent par deux racines : l'une antérieure, *motrice* ; l'autre postérieure, *sensitive* ; ces deux racines s'unissent bientôt pour former un nerf, à la fois moteur et sensitif, ou *mixte*.

Les sens sont au nombre de cinq.

Le nerf optique ne manque jamais ; il est pourtant fort réduit, chez quelques Mammifères lucifuges. Les yeux (fig. 48) sont bien développés, rarement rudimentaires (Taupes, *Spalax typhlus*) ; parfois dirigés en avant (Homme, Singes), plus souvent latéraux. Ils

— 10) Lobule mastoïde. — 11) Noyau extraventriculaire du corps strié, compris entre les deux racines du lobe olfactif. — 12) Scissure de Sylvius. — 13, 13) Lobules olfactifs. — 14) Commissure des nerfs optiques. — 15) Troisième paire crânienne. — 16) Racine sensitive. — 17) Racine motrice de la cinquième paire. — 18) Ganglion de Gasser. — 19) Tronc commun au nerf maxillaire supérieur et au nerf ophtalmique. — 20) Origine du nerf maxillaire inférieur. — 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27) Sixième, septième, huitième, neuvième, dixième, onzième, douzième paires. — 28) Plexus choroïde du cervelet (Chauveau et Arloing, *Anatomie comparée*, 3^{me} édition, Paris, 1877).

sont logés dans une cavité, dite *orbitaire*, qui est séparée de la fosse temporale par une cloison généralement fibreuse, rarement osseuse. Presque toujours ils présentent trois paupières : une *supérieure*, une *inférieure*, une *interne* ou *membrane nictitante*. Chez le *Spalax typhlus*, la peau recouvre les yeux sans perdre les poils. A la partie supérieure externe de l'orbite existe presque toujours une *glande lacrymale*, dont le produit mouille la surface de l'œil et s'échappe par *deux points lacrymaux*, situés à l'angle interne de l'œil et qui communiquent avec les fosses nasales par le *canal lacrymal*.

Le globe de l'œil (fig. 48) est presque sphérique. La sclérotique

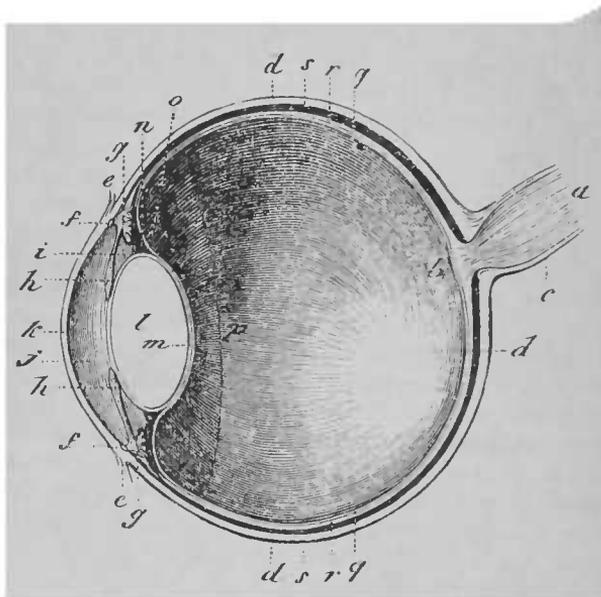


Fig. 48. — Coupe antéro-postérieure de l'œil (*).

est très épaisse chez les Cétacés souffleurs. La pupille, généralement ronde, est elliptique et horizontale chez quelques Ruminants et

(*) a) nerf optique; b) extrémité ou papille du nerf optique; c) gaine du nerf optique; d) sclérotique; e) terminaison de la conjonctive, au niveau de la jonction de la cornée et de la sclérotique; f) canal de Hovius et de Fontana; g) ligament ciliaire et procès ciliaires; h) l'iris; i) chambre postérieure artificiellement agrandie, pour rendre la figure intelligible; j) chambre antérieure remplie par l'humeur aqueuse; k) cornée; l) cristallin; m) capsule du cristallin; n) canal de Petit; o) paroi postérieure de ce canal; p) zonule de Zinn, avec son bord postérieur ondulé-denté; q) membrane de l'humeur vitrée; r) rétine; s) choroïde; pb) corps ou humeur hyaloïde, remplissant la cavité de l'œil derrière le cristallin.

Pachydermes ; elle peut se rétrécir en une fente verticale, chez les **Mammifères nocturnes**.

Le cristallin est d'ordinaire aplati, rarement sphérique (Talassothériens). Les Ruminants, les Phoques, les Dauphins et la plupart des Carnassiers présentent au fond de l'œil, sur la choroïde, une tache vivement colorée, d'un éclat métallique et qu'on appelle le *tapis*. Les muscles de l'œil sont les mêmes que chez l'Homme ; il existe en outre quelquefois un muscle, dit *choanôide*, qui embrasse le globe de l'œil comme un entonnoir, et double l'action des muscles droits.

L'appareil auditif se divise en trois régions : *externe, moyenne, interne*.

L'oreille externe manque chez beaucoup d'animaux aquatiques et fouisseurs ; sa grandeur, sa forme, sa mobilité offrent des variations : chez l'Ornithorynque et la Musaraigne d'eau, elle peut être fermée par une valvule mobile.

L'oreille moyenne consiste en une cavité fermée en dehors par la *membrane du tympan*, en dedans par les membranes des *fenêtres ovale et ronde* : elle communique avec l'arrière-bouche au moyen d'un tube cartilagineux, nommé *trompe d'Eustache*. Une chaîne de 3 ou 4 osselets de forme variable existe entre la fenêtre ovale et le tympan.

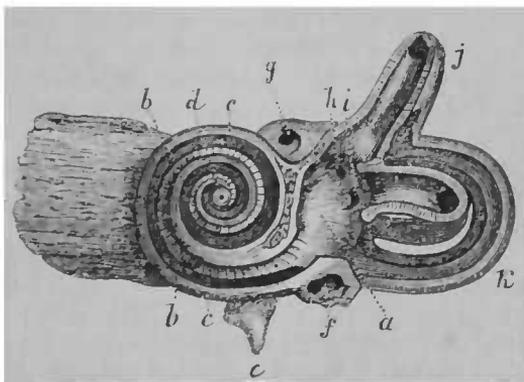


Fig. 49. — *Intérieur du labyrinthe vu par sa face externe ou tympanique* (*).

L'oreille interne (fig. 49) possède toujours *trois canaux semi-circulaires*, qui s'ouvrent dans le *vestibule* par 4 ou 5 orifices. Le *lima-*

(*) a) vestibule ; b) lame des contours ; c) lame spirale ; d) orifice du sommet de l'axe du limaçon ; e) aqueduc du limaçon ; f) fenêtre ronde ; g) canal du nerf facial ; h) ouverture du canal demi-circulaire supérieur ; i) ouverture du canal demi-circulaire horizontal ; j) canal demi-circulaire supérieur ; k) canal demi-circulaire postérieur.

çon forme à peine un arc chez les Monotrèmes ; il fait un tour et demi chez les Cétacés. Chez les autres Mammifères, le nombre de tours varie de 2 à 5. La cavité du limaçon est divisée par une cloison en deux rampes, dont l'une aboutit à la fenêtre ronde et l'autre au vestibule. Le nerf auditif est quelquefois très volumineux.

L'appareil olfactif s'ouvre généralement à l'extrémité du museau ; mais, chez les Cétacés souffleurs, les narines, appelées *évents*, sont situées à la partie supérieure de la tête. A l'intérieur des fosses nasales se trouvent trois *cornets*, dont les replis sont d'autant plus nombreux que l'odorat est plus développé ; en outre, les maxillaires supérieurs, les frontaux et le sphénoïde sont souvent creusés de cavités nommées *sinus*.

La paroi des fosses nasales, des sinus et des cornets est tapissée par une muqueuse, la *pituitaire*, garnie de cils vibratiles dans une grande partie de sa surface.

Beaucoup de Mammifères possèdent deux organes particuliers : les *canaux de Stenson* et les *organes de Jacobson*. Ces derniers sont des cæcums tubulaires cartilagineux, situés sur le plancher des fosses nasales ; leur enveloppe est riche en vaisseaux et en nerfs. Ils sont pourvus d'une muqueuse et s'ouvrent dans le canal de Stenson correspondant, dont l'orifice est situé à la voûte palatine, derrière le bord alvéolaire de l'os intermaxillaire.

Le nerf olfactif présente de grandes variations : quelques Dauphins n'en ont pas ; chez les Phoques, plusieurs Cétacés et les Singes supérieurs, il est conformé comme chez l'Homme ; chez la plupart des autres Mammifères il est creux, renflé et prend le nom de *lobe olfactif*.

Le nez a une forme variable ; il se prolonge parfois en une sorte de trompe plus ou moins mobile et extensible, qui, chez l'Éléphant, constitue un organe de préhension et de tact et même une arme redoutable. La trompe de l'Éléphant est formée par un tube double, fermé supérieurement par une valvule que l'animal peut relever, pour mettre les fosses nasales en communication avec le dehors. Sa face interne est revêtue d'une membrane fibreuse, à laquelle s'attachent un grand nombre de muscles tellement disposés que la trompe peut s'allonger, se raccourcir, se mouvoir dans tous les sens.

La sensation du goût réside principalement dans la *langue*. Celle-ci est molle, musculeuse, en général pourvue de papilles charnues ou épineuses ; chez le Hérisson, elle est munie antérieurement d'écaillés très dures. A sa base existent presque toujours des papilles, dites *caliciformes*, le plus souvent disposées en V, et dont le nombre varie de 4 à 12. Ces papilles semblent être les organes essentiels du goût.

La langue reçoit trois nerfs, dont un moteur : l'*hypoglosse* ; et deux sensitifs : le *glossopharyngien* et le *lingual*.

La sensation du toucher s'effectue sur toute la surface du corps, mais certaines parties en sont plus spécialement douées ; telles sont : chez l'Homme, la face interne de l'extrémité des doigts ; les lèvres chez les Solipèdes et les Ruminants ; les vibrisses chez les Carnassiers ; le prolongement digitiforme qui termine la trompe de l'Éléphant ; le boutoir, chez les Pores et la Taupe, etc.

Les organes du tact, chez l'Homme et les Singes, consistent surtout en des papilles nerveuses, dont l'intérieur renferme un noyau le plus souvent ovoïde, formé de tissu conjonctif rigide. A la surface de ces corpuscules rampent des filets nerveux qui se terminent en anse. Selon Leydig, le centre du corpuscule est de nature nerveuse, et leur enveloppe de tissu conjonctif est formée par le névrilemme. Chez d'autres animaux, les papilles nerveuses se rapprochent par leur forme des corpuscules de Pacini.

L'appareil digestif se compose de quatre parties distinctes : la cavité buccale, l'œsophage, l'estomac, les intestins.

La cavité buccale est bornée antérieurement par deux lèvres mobiles, molles, extensibles, souvent préhensiles et destinées à retenir les aliments, pendant la mastication. Elles manquent chez les Monotrèmes adultes. La plupart des Mammifères ont des joues ; quelques-uns même possèdent des poches buccales internes ou *abajoues*, servant à emmagasiner les aliments. Les mâchoires sont généralement garnies de dents ; toutefois, les Fourmiliers, les Pangolins, les Echidnés et les Baleines en sont dépourvus, du moins à l'âge adulte. Chez les Baleines les dents sont remplacées par des *fanons*.

L'Ornithorynque a deux paires de dents cornées, formées de fibres creuses et fixées sur les gencives par une large surface ; enfin le *Rythina* possède deux corps de même nature fixés, l'un à la voûte palatine, l'autre à la mâchoire inférieure.

Les dents proprement dites sont toujours maxillaires ou prémaxillaires. Leur forme est variable ; selon la position qu'elles occupent, on appelle : *incisives* (*i*), celles qui sortent des os incisifs ou intermaxillaires ; *canines* (*c*), celles qui naissent de l'extrémité antérieure du maxillaire supérieur ; *mâchelières* (*p*, *m*), celles qui sont situées en arrière des canines. Les dents correspondantes de la mâchoire inférieure prennent les mêmes noms ; l'on est convenu de nommer *canine inférieure*, celle qui se place immédiatement en avant de la canine supérieure, pendant le rapprochement des mâchoires.

Les mâchelières ont été divisées en *molaires* (*m*), qui sont permanentes et paraissent après la première dentition, et *prémolaires* (*p*), qui se développent à la place des mâchelières de la première dentition.

A l'exception des molaires, les dents tombent à une certaine épo-

que chez la plupart des Mammifères ; chacune d'elles est remplacée par une autre, qui se développe au-dessous de la première et sort verticalement de la mâchoire. Cependant les grandes incisives des Rongeurs sont permanentes.

La forme des dents, leur nombre absolu et relatif, leur disposition, constituent des caractères précieux pour la classification : les incisives manquent chez les Édentés, les canines chez les Rongeurs, etc. Pour exprimer rapidement ces variations, on a établi des formules dans lesquelles chaque espèce de dent est représentée par la première lettre de son nom suivie d'un exposant, en forme de fraction, dont le numérateur exprime le nombre des dents de la mâchoire supérieure, et le dénominateur celui des dents de la mâchoire inférieure.

Ainsi la formule dentaire de l'Homme est :

$$\mathbf{I} \frac{2-2}{2-2} \mathbf{C} \frac{1-1}{1-1} \mathbf{P} \frac{2-2}{2-2} \mathbf{M} \frac{3-3}{3-3} ;$$

Celle du Bœuf est :

$$\mathbf{I} \frac{0-0}{3-3} \mathbf{C} \frac{0-0}{1-1} \mathbf{P} \frac{3-3}{3-3} \mathbf{M} \frac{3-3}{3-3} .$$

Ces formules peuvent s'écrire plus simplement :

$$\mathbf{I} \frac{2}{2} \mathbf{C} \frac{1}{1} \mathbf{P} \frac{2}{2} \mathbf{M} \frac{3}{3} ;$$

$$\mathbf{I} \frac{0}{3} \mathbf{C} \frac{0}{1} \mathbf{P} \frac{3}{3} \mathbf{M} \frac{3}{3} .$$

Les dents des Mammifères sont presque toujours implantées dans des alvéoles distincts, et composées de trois parties : une extérieure, la *couronne* ; une intra-alvéolaire simple ou multiple, la *racine* ; une intermédiaire aux deux autres et appelée *collet*. Les éléments constitutifs des dents sont de trois sortes : l'*ivoire* ou *dentine*, l'*émail*, le *cément*. Les dents peuvent être formées par ces trois éléments réunis, ou seulement par deux : l'ivoire et le cément. Elles présentent toujours une cavité simple ou multiple, selon qu'il y a une ou plusieurs racines ; cette cavité renferme les restes non ossifiés de la papille dentaire et communique au dehors par un canal étroit, dont l'orifice occupe la pointe de la racine.

Entre les mâchoires se place la langue, dont la base est attachée à l'appareil hyoïdien et qui, très mobile, parfois très extensible, constitue souvent un organe de préhension des aliments solides et liquides.

A l'intérieur de la cavité buccale s'ouvrent les canaux excréteurs

des *glandes salivaires*, dont le produit variable, selon la glande qui l'a produit, sert à engluer les aliments, à les dissoudre, à les modifier chimiquement.

Ces glandes, rudimentaires ou nulles chez les Cétacés, très réduites chez les Phoques, sont généralement très développées, surtout chez les Herbivores, et au nombre de trois paires : *parotides, sublinguales, sous-maxillaires*.

La muqueuse de la voûte palatine se prolonge postérieurement en un rideau transversal, destiné à séparer la bouche des fosses nasales. Ce rideau (*voile du palais*) est garni de muscles, qui peuvent l'élever ou l'abaisser ; chez les Cétacés souffleurs, l'Éléphant, le Cheval et le Chameau, il est disposé de façon à pouvoir embrasser le pourtour de la glotte.

L'arrière-bouche ou *pharynx* commence en arrière du voile du palais, et se continue avec l'œsophage ; elle présente l'ouverture des voies respiratoires et la terminaison des fosses nasales.

L'œsophage est à peu près cylindrique et situé en avant de la colonne vertébrale. Sa tunique musculaire est composée de fibres généralement lisses : les unes externes, longitudinales ; les autres internes, transversales. La muqueuse œsophagienne est plissée longitudinalement, tapissée d'un épithélium pavimenteux et garnie de papilles fines, parfois très développées (Castor, Loure). L'œsophage traverse les piliers du diaphragme et débouche dans l'estomac par un orifice nommé *cardia*, qui, chez le Cheval, est muni d'un sphincter.

L'estomac est le plus souvent simple ; chez quelques Rongeurs il est divisé en deux cavités ; il en a trois chez certains Primates et chez les Cétacés souffleurs ; enfin, chez les Ruminants, il présente ordinairement quatre poches distinctes. L'estomac est toujours séparé de l'intestin par un bourrelet circulaire, nommé *pylore* ou *valvule pylorique*. La tunique musculaire de l'estomac est formée de fibres lisses, pâles, fusiformes, réunies en faisceaux qui sont disposés en trois couches : longitudinales, circulaires, obliques. Sa muqueuse est garnie d'un épithélium colonnaire, producteur du mucus gastrique, et criblée d'ouvertures correspondant à des glandes placées dans son épaisseur.

Les plus importantes de ces glandules, nommées *follicules gastriques*, sont simples ou composées et tapissées de cellules, les unes cylindriques, les autres arrondies ou polygonales. Celles-ci, appelées *cellules pepsiques*, sécrètent le *suc gastrique*. Le suc gastrique contient de l'acide lactique (?) ou de l'acide chlorhydrique libre, différents sels et surtout une substance organique azotée, visqueuse, liquide, appelée *pepsine, chymosine* et *gastérase*, qui, sous l'influence de l'acide gastrique, détermine la liquéfaction des aliments azotés, et permet ainsi leur absorption ultérieure.

On a beaucoup préconisé dans ces derniers temps, sous le nom de *pepsine*, une substance mal définie, très altérable, qui paraît être un produit d'altération des principes azotés des parois stomacales. Cette substance, toujours plus ou moins acide, paraît favoriser la digestion. Elle semble jouer le rôle d'un ferment, désagrège et dissout la fibrine, et son ingestion dans l'estomac remédie à l'insuffisance du suc gastrique. On l'obtient en faisant digérer la muqueuse stomacale des Veaux ou des Porcs dans de l'eau à 3° C., précipitant par l'acétate de plomb, traitant par l'acide sulfhydrique, etc.

L'intestin s'étend de l'estomac à l'anus ; il est généralement divisé en *intestin grêle* et en *gros intestin*. L'intestin grêle est cylindrique et de longueur variable, suivant le régime ; on le subdivise en *duodénum*, *jéjunum* et *iléon*. Au point où il s'abouche dans le gros intestin, se montre le plus souvent une sorte de valvule, dite *iléo-cæcale*. L'insertion de l'intestin grêle au gros intestin est fréquemment latérale ; on appelle *cæcum* le cul-de-sac formé par la portion libre de ce dernier. La forme et la grandeur du cæcum sont très variables : il est parfois rudimentaire ou même nul, ou bien formé de deux parties, une large et dilatée, l'autre grêle et vermiforme (*appendice cæcal*), ou bien encore tout entier élargi et pouvant même avoir une cavité plus grande que celle de l'estomac. Au delà du cæcum, le gros intestin prend les noms successifs de *colon* et de *rectum*.

La tunique musculaire de l'intestin est formée de deux plans de fibres lisses : les externes longitudinales, les internes transversales. Dans le gros intestin de quelques Mammifères, les fibres longitudinales sont disposées en trois bandes, entre lesquelles se produisent des boursouffures des parois de l'intestin. Ces boursouffures manquent chez les Carnassiers, les Ruminants et les Cétacés.

La tunique muqueuse présente des plis longitudinaux ou transversaux et des villosités, les unes cylindriques et digitiformes, mamelonnées ou coniques, les autres plus ou moins foliacées. Les villosités occupent toute l'étendue de l'intestin ou seulement une partie ; elles ont un développement variable, et leur axe est occupé par une cavité constituant l'une des racines des vaisseaux chylifères. La paroi de la muqueuse est garnie de glandules, dont les plus importantes, connues sous le nom de *glandes de Lieberkühn* et de *glandes de Brunner*, sécrètent le suc intestinal.

L'anus est généralement constitué comme chez l'Homme. Mais, chez quelques Rongeurs, le sphincter forme un anneau incomplet, qui se confond avec les muscles de l'appareil génito-urinaire ; chez les Marsupiaux, l'anus et la terminaison de l'appareil génito-urinaire sont placés dans une poche fermée par un sphincter ; enfin les Monotrèmes ont un véritable cloaque.

Le foie présente de grandes variations, surtout relativement à ses

lobes, qui sont parfois très nombreux. Les canaux biliaires se réunissent généralement en un tronc commun (*canal hépatique*), qui tantôt débouche directement dans le duodénum, tantôt s'unit par une ou plusieurs branches au canal (*cystique*) de la vésicule biliaire et prend, au-dessous de ce point, le nom de *canal cholédoque*.

La vésicule du fiel est une sorte de diverticulum du canal hépatique; sa présence n'est pas constante.

Le *pancréas*, ou glande salivaire abdominale, est grisâtre ou un peu rosé et formé d'ampoules disposées en grappes accolées en lobules et en lobes. Ces derniers sont tantôt lâchement unis entre eux et plus ou moins disséminés, tantôt agrégés en un seul paquet; leurs canaux excréteurs s'unissent en un petit nombre de troncs, qui se jettent directement dans le duodénum, ou bien se concentrent en un seul tronc qui souvent se joint à la portion terminale du canal cholédoque.

La respiration s'effectue par des poumons. Ceux-ci, toujours placés dans le thorax, sont entourés chacun par une membrane séreuse, la *plèvre*, qui tapisse la paroi thoracique et se réfléchit sur le poumon correspondant et sur le péricarde. Ils sont séparés de l'abdomen par une sorte de voûte musculo-aponévrotique nommée *diaphragme*. $\frac{1}{2}$

Les poumons (fig. 50)

sont au nombre de deux, inégaux, entiers ou lobés; le droit est d'ordinaire plus grand que le gauche. Le tissu ou parenchyme pul-

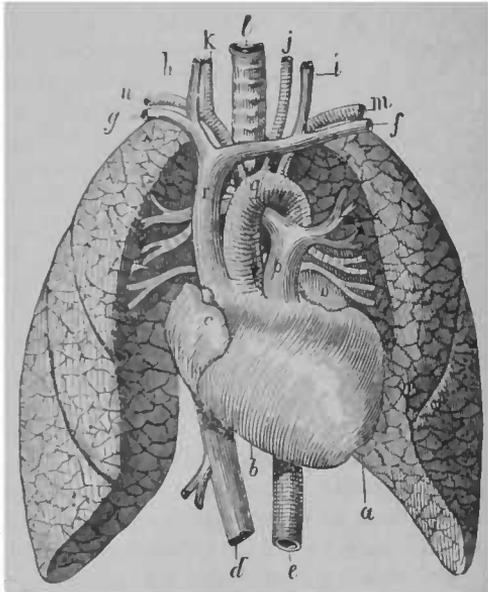


Fig. 50. — *Disposition respective des poumons et du cœur dans la cavité thoracique* (*).

(* *pd*) Poumon droit. — *pg*) Poumon gauche. — *t*) Trachée artère. — *c*) Oreillette droite. — *b*) Ventricule droit. — *a*) Ventricule gauche. — *o*) Oreillette gauche. — *r*) Veine cave supérieure. — *gf*) Veines sous-clavières. — *hz*) Jugulaires. — *g*) Crosse de l'aorte. — *j, k*) Artères carotides. — *m, n*) Artères sous-clavières. — *e*) Aorte descendante. — *p*) Artère pulmonaire. — Les veines pulmonaires sont situées au-dessous et en arrière des divisions de l'artère pulmonaire. Les poumons sont un peu écartés pour montrer le cœur et l'origine des gros vaisseaux.

monaire est d'un gris rose, crépissant, spongieux, mou, élastique, divisé en *lobules* généralement polyédriques, subdivisés en *lobulins* ou *pulmonites*.

L'air arrive dans les poumons à l'aide d'un canal, la *trachée-artère*, qui s'ouvre dans le pharynx derrière la base de la langue, par un orifice appelé *glotte*. La trachée-artère offre supérieurement une dilatation parfois considérable (*larynx*), dont les parois sont soutenues par des cartilages et donnent attache à des replis musculeux (*cordes vocales*), qui paraissent manquer seulement chez les Cétacés.

La longueur de la trachée est, en général, en rapport avec celle du cou ; quelquefois elle se prolonge bien au delà de la base des poumons (Aï). Le plus souvent elle est bifurquée ; mais elle se trifurque chez beaucoup de Ruminants, les Porcs, les Baleines, etc. Chaque division, appelée *bronche*, se subdivise de plus en plus en pénétrant dans le poumon.

Les parois de la trachée et des bronches sont soutenues par des cerceaux cartilagineux, le plus souvent incomplets, dont la grandeur et l'étendue diminuent à mesure que se produit la division du tube aérifère et qui finissent par disparaître, lorsque les bronches n'ont plus qu'un demi-millimètre de diamètre.

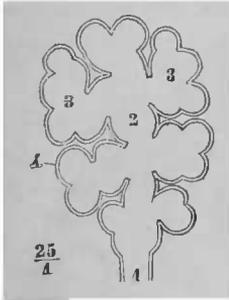


Fig. 51. — Lobule pulmonaire, fig. schématique (*).

La muqueuse des canaux respiratoires est revêtue d'un épithélium vibratile, remplacé par de l'épithélium granulaire sur les parois des petites subdivisions ou lobulins.

Les lobulins (fig. 51) sont donc constitués par la terminaison des bronches. Leur structure est à peu près semblable à celle d'un poumon entier de Grenouille, comme nous le verrons plus tard. Ils consistent en un certain nombre de petits cæcums, issus les uns des autres et groupés autour et à l'extrémité du canalicule respiratoire, dans lequel ils s'ouvrent. Ces sortes de cellules sont d'ordinaire pressées les unes contre les autres, polyédriques, séparées par des parois hérissées de cloisons superposées en divers sens et réunies entre elles de manière à constituer des alvéoles à parois alvéolées. Les cellules d'un lobulin ne communiquent avec celles d'un autre que dans des cas pathologiques. Elles sont très grandes chez les Fourmiliers, les Paresseux et les Tatous ; très petites, au contraire, chez les Rongeurs. Dans l'espèce humaine, elles sont d'autant plus

(*) 1. bronche terminale ; 2, cavité du lobule ; 3, infundibulum ; 4, vésicule pulmonaire.

grandes que l'individu est plus âgé ; la femme les a plus petites que l'homme. Leur paroi est formée de tissu élastique et creusée d'un réseau capillaire serré.

La respiration est effectuée par les mouvements du diaphragme et l'action de divers muscles, qui, élevant ou abaissant les côtes ou le sternum, agrandissent ou diminuent la capacité du thorax ; l'élasticité des poumons contribue à l'expiration. La fréquence des mouvements respiratoires varie avec l'âge, la taille, le travail musculaire, l'état de veille ou de sommeil, le degré d'excitation nerveuse. Chez les animaux hibernants, la respiration est à peu près nulle pendant la période lethargique.

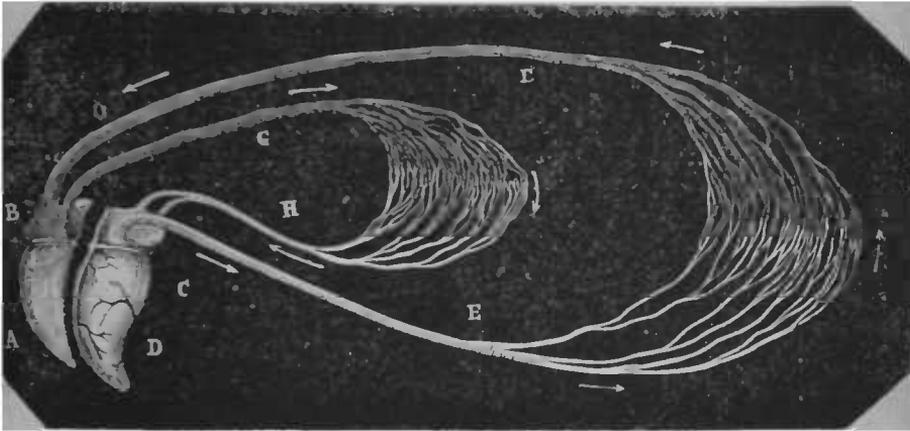


Fig 52. — Idée théorique du système circulatoire.

La circulation est toujours double et complète. Le sang est mis en mouvement par un cœur à quatre cavités situé dans la cavité thoracique, entre les poumons, et entouré par une séreuse nommée *péricarde*. On peut le considérer comme formé par un cœur droit (AB) et par un cœur gauche (DC, fig. 52), séparés par une cloison longitudinale. Chaque cœur se compose de deux loges superposées : l'une (*oreillette* : B, C), située à la base, reçoit le sang de la périphérie (E) ou des poumons (H) ; l'autre (*ventricule* : A, D), subconique, occupe le sommet, reçoit le sang de l'oreillette correspondante et le renvoie dans les poumons (G) ou à la périphérie (F).

Les oreillettes sont séparées des ventricules par une cloison membraneuse, transversale (*cloison auriculo-ventriculaire*), qui présente une ouverture en forme de fente, dont les bords se rapprochent exactement et sont soutenus par des fibres charnues ou tendineuses nées des parois du ventricule. Ces cloisons sont formées par un

repli saillant de l'endocarde; leur ouverture est fendue en deux lèvres dans le cœur gauche (*valvule mitrale ou bicuspidé*), et en trois lèvres dans le cœur droit (*valvule triglochine ou tricuspidé*) (1).

Chez les Cétacés herbivores, et surtout chez le Dugong, les deux cœurs sont presque distincts.

Chaque ventricule présente, pour la sortie du sang, un orifice pourvu de trois *valvules sigmoïdes*, formées chacune par un repli de l'endocarde, et dont la partie libre et flottante est semi-circulaire et concave. Ces valvules ont leur concavité tournée vers le vaisseau; pendant la systole ventriculaire, elles s'appliquent contre la paroi de l'artère; mais lorsque celle-ci revenant sur elle-même tend à faire refluer le sang vers le cœur, les valvules se distendent, s'appliquent par leurs bords et ferment l'ouverture.

Chez quelques Ruminants, il existe au sommet de la cloison interventriculaire un os simple ou double, qui tend à encadrer imparfaitement l'orifice aortique. Chez l'Homme et les autres Mammifères, cet os est représenté généralement par deux petits points cartilagineux.

Les parois ventriculaires sont épaisses, formées de fibres striées, ramifiées et anastomosées entre elles; leur face interne est garnie de colonnes charnues, peu nombreuses chez le Mouton, le Bœuf et le Lapin, mais très multipliées chez les autres Mammifères.

Les oreillettes ont des parois minces. La gauche est plus petite que la droite et les orifices des *veines pulmonaires* sont dépourvus de valvules. L'oreillette droite reçoit le sang veineux par une ou deux *veines caves antérieures*, par la *veine coronaire* et par la *veine cave postérieure*. L'embouchure de cette dernière est souvent pourvue d'une ou deux *valvules d'Eustache*, mais beaucoup de Mammifères en sont dépourvus. Il en est de même pour la *valvule de Thébésius*, que l'on trouve chez l'Homme à l'orifice de la veine coronaire.

Le vaisseau qui naît immédiatement du ventricule gauche est appelé *aorte*; il est simple chez tous les Mammifères et se recourbe à gauche, pour se continuer en une *aorte descendante*. L'aorte présente des dilatations chez les Mammifères plongeurs; elle donne naissance à un grand nombre de vaisseaux, nommés *artères*, qui se divisent de plus en plus et portent le sang à la périphérie. Les artères sont composées de trois tuniques; une *interne*, fibreuse, continuation de l'endocarde; une *externe*, formée de tissu conjonctif dense et serré; une *moyenne*, épaisse, jaunâtre, très élastique, à

(1) Chez l'Ornithorynque, la valvule tricuspidé est remplacée par une valvule en partie musculense, comme chez les Oiseaux; chez l'Echidné, elle est entièrement membraneuse.

fibres circulaires mêlées de fibres musculaires lisses, dont le nombre augmente à mesure que diminue le calibre de l'artère.

Les vaisseaux qui conduisent le sang de la périphérie au cœur sont appelés *veines*. A l'exception des petites branches, les veines présentent en général, de distance en distance, des valvules assez semblables aux valvules sigmoïdes et qui empêchent le reflux du sang vers la périphérie.

Les artères se continuent avec les veines, au moyen de canaux très déliés, plus ou moins anastomosés et formant des mailles d'autant plus étroites que l'organe qu'ils occupent possède une activité physiologique plus considérable. Les parois de ces vaisseaux, nommés *capillaires*, sont constituées par la tunique cœreuse des artères, qui s'est transformée en une membrane hyaline, amorphe, lisse et très ténue, tandis que les autres éléments ont disparu.

Quand les capillaires s'unissent en rameaux, pour former les veines, leurs parois se modifient en sens inverse; mais le tissu élastique à fibres circulaires manque presque complètement dans la tunique moyenne; celle-ci est mince, d'un gris rougeâtre et contient beaucoup de tissu conjonctif, avec des fibres musculaires et des couches de fibres élastiques disposées longitudinalement. La tunique externe ou conjonctive est souvent pourvue de fibres musculaires longitudinales.

Le sang des Mammifères est constitué par un liquide, nommé *plasma*, tenant en suspension plusieurs sortes de corpuscules, dont les plus importants, appelés *globules rouges* ou *hématiques*, sont en général discoïdes, rarement elliptiques (Caméliens) et toujours dépourvus, sauf pendant la période fœtale, du nucléus qui caractérise les globules des Vertébrés ovipares.

On trouve aussi dans le sang des *globules blancs* ou *plasmiques* (*leucocytes*), mobiles, incolores, plus grands que les globules rouges et qui paraissent formés par une vésicule arrondie renfermant des corpuscules sphériques empâtés dans une matière gélatineuse contractile, capable d'émettre des expansions comme le sarcode des Rhizopodes. Aussi Lieberkühn les considère-t-il comme des Amibes parasites. Il existe d'ailleurs des globules analogues, dans le sang de tous les Vertébrés et de beaucoup d'Invertébrés.

Le plasma est un liquide jaunâtre et transparent, tenant en dissolution un grand nombre de substances protéiques, grasses, sucrées, salines, etc. On peut extraire l'une de ces substances, nommée *fibrine*, en battant du sang frais avec des verges. La fibrine ainsi obtenue se présente sous forme de filaments irréguliers ou de grumeaux d'un blanc grisâtre, très élastiques, que la dessiccation transforme en une matière dure, cassante et jaunâtre.

Lorsque le sang est sorti des vaisseaux et abandonné à lui-même,

il se prend en une masse gélatineuse, qui se contracte peu à peu et finit par se séparer en deux portions : une liquide, peu colorée, appelée *sérum* ; l'autre solide, opaque, rouge, de consistance gélatineuse, nommée *caillot*, produite par la *coagulation* spontanée de la fibrine et colorée par les corpuscules hématisques que la fibrine, en se coagulant, a emprisonnés dans ses mailles.

Les *reins* des Mammifères sont attachés à la paroi postérieure de l'abdomen, de chaque côté de la colonne vertébrale, entre les fausses côtes et le bassin. Ils sont lisses ou divisés en lobes plus ou moins nombreux ; leur forme est généralement ovale ; leur bord interne est pourvu d'une échancrure, nommée *hile*, par laquelle passent les vaisseaux sanguins et excréteurs.

Comme la structure des reins des Mammifères est à peu près identique à celle des reins de l'Homme, nous la passerons sous silence.

Les *uretères* débouchent parfois à la partie antérieure de la *vessie*, plus souvent vers son tiers postérieur, rarement dans son *col* (quelques Marsupiaux) ou même au delà (Monotrèmes). Chez les Carnassiers, la membrane musculeuse de la vessie se développe beaucoup et forme d'épaisses colonnes saillantes.

Le canal de l'*urèthre* des Mammifères mâles s'unit aux voies génitales, et le canal commun ainsi constitué acquiert une grande longueur. Toutefois, chez les Monotrèmes, dont la verge est hypopadiée, le canal de l'urèthre s'ouvre dans le cloaque, à la base de la verge, par un pore situé au sommet d'une papille. L'orifice urinaire est alors en avant de l'orifice génital, en arrière duquel se trouve l'anus. Cette disposition s'observe également chez toutes les femelles des Mammifères, dont l'urèthre débouche soit dans un vestibule génito-urinaire, soit au sommet d'un tubercule situé au-devant de l'orifice génital (Surmulot). Le vestibule génito-urinaire est généralement très court ; mais, chez la Lapine, le Lama, le Tatou et les Marsupiaux, il constitue un canal assez long, à l'extrémité interne duquel s'ouvre l'uretère. Enfin, chez les Marsupiaux et les Monotrèmes, les orifices génito-urinaires et l'anus se trouvent, comme nous l'avons dit, situés dans un cloaque.

Tous les Mammifères mâles possèdent deux *testicules* placés tantôt dans la cavité abdominale, tantôt dans la région inguinale, sous la peau, tantôt enfin dans un *scrotum*. Dans ce dernier cas, les testicules rentrent fréquemment dans l'abdomen à l'époque du *rut*.

Ces organes sont ovales, allongés ou arrondis : chacun d'eux est entouré d'une tunique propre (*albuginée*) et d'une expansion du péritoine (*tunique vaginale*). Ils sont constitués par des tubes très fins, entortillés (*canaux séminifères*), disposés en lobules séparés par du tissu conjonctif. Ces tubes s'unissent en un réseau, duquel partent plusieurs canaux flexueux, qui forment une masse appliquée

sur le testicule correspondant, et aboutissent à un canal excréteur (*canal déférent*). Celui-ci est contractile, souvent élargi à sa base et présente, sur son trajet, une sorte de diverticulum glandulaire (*vésicule séminale*), qui manque chez les Monotrèmes, les Cétacés, les Rongeurs, beaucoup de Carnassiers et de Marsupiaux.

Au delà de la vésicule séminale, les canaux déférents, sous le nom de *canaux éjaculateurs*, traversent obliquement la *prostate*, organe glanduleux de forme variable, et s'ouvrent dans le canal de l'urèthre. Ce dernier se continue généralement à l'intérieur du *pénis*, dont la forme, la longueur, la position présentent d'assez grandes différences selon les animaux.

Le *gland*, qui termine le pénis, est généralement simple; mais chez les Monotrèmes et presque tous les Marsupiaux il est plus ou moins divisé: enfin un certain nombre de Mammifères ont sa surface garnie d'épines, de soies, de petites écailles, etc.

Le pénis est formé par un tissu aréolaire, nommé *corps caverneux*, séparé d'ordinaire en deux moitiés par une cloison longitudinale et renferme souvent un os (*pénial*), qui, selon Leydig, provient de l'ossification du septum conjonctif des corps caverneux.

À l'intérieur des canaux séminifères, naissent les cellules que l'on a nommées *œufs mâles*. Ces cellules, d'abord très petites, grandissent rapidement, puis leur contenu se partage en 2, 4, 8, etc., cellules, au sein desquelles apparaissent les *spermatozoïdes* (fig. 53). Chez beaucoup de Mammifères, les parois de la cellule mère se détruisent de bonne heure, les cellules filles deviennent libres et les spermatozoïdes restent isolés au moment de l'éclosion. Chez d'autres, les cellules mères persistent, tandis que les cellules filles sont résorbées après la naissance des spermatozoïdes; ceux-ci se juxtaposent alors en un faisceau compact, dont les éléments se dissolvent après la résorption de la cellule mère.

Les spermatozoïdes sont composés d'un renflement (*tête*) de forme variable, et d'un prolongement filiforme (*queue*) dont les mouvements déterminent la progression de l'*organite*. Celui-ci n'est point un animal; c'est un produit de l'organisme analogue à une cellule d'épithélium vibratile et jouissant temporairement, comme

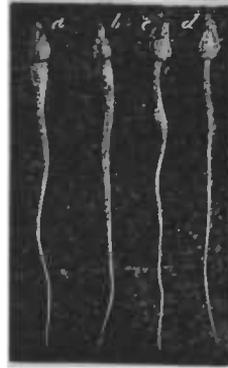


Fig. 53. Spermatozoïdes (*).

(*) a, b) spermatozoïdes recueillis dans le testicule; c) dans le canal déférent; d) dans les vésicules séminales.

elle, de certaines propriétés dites animales. Les spermatozoïdes sont les éléments essentiels du sperme, dont la partie liquide est surtout fournie par les glandes ou follicules placés sur le trajet du canal éjecteur.

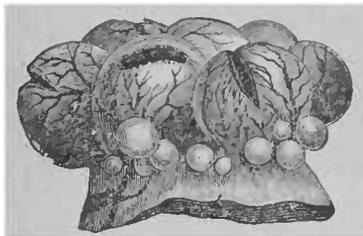


Fig. 54. — Ovaire de Truie, d'après Pouchet.

Les testicules n'ont pas d'ordinaire un fonctionnement continu : en général, les spermatozoïdes s'y forment pendant une période spéciale appelée *rut*.

L'appareil sexuel femelle se compose de plusieurs parties.

L'*ovaire* est toujours double et symétrique, sauf chez les Monotrèmes, où le gauche est seul bien développé. Sa forme varie. Au sein du *stroma* qui le constitue, se montrent des cavités vésiculaires (*follicules de Graaf*), de grandeur variable selon l'animal, plus ou moins saillantes et qui peuvent rendre l'ovaire bosselé, ou même lui donner l'aspect d'une grappe (fig. 54).

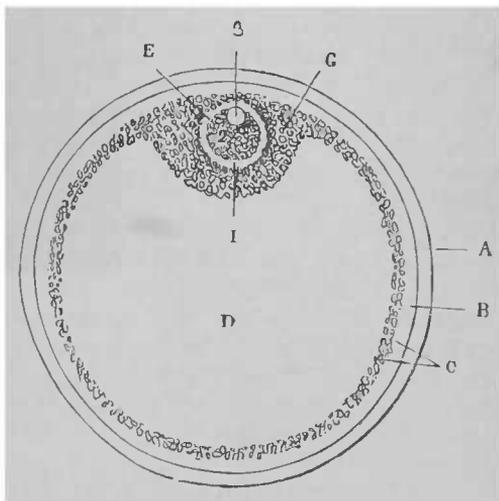


Fig. 55. — Follicule de Graaf (*)

Ces follicules existent déjà chez les nouveau-nés. Ils résultent de

(*) A) Couche externe de la capsule. — B) Couche interne. — C) Membrane granuleuse. — D) Liquide du follicule. — E) Ovule : — 1) Membrane vitelline ; — 2) Vitellus ; — 3) Vésicule germinative, avec la tache de Wagner. — F) Corps granuleux. — G) Disque prolifère.

l'invagination de l'épithélium superficiel, ont une forme généralement arrondie et communiquent ensemble, de manière à donner à l'ovaire une structure cavernueuse (*tubes de Pflüger*). Les jeunes œufs se développent à l'intérieur des follicules (fig. 55) et résultent de la différenciation des cellules épithéliales incluses, ou naissent dans une masse protoplastique logée au fond du boyau folliculaire (E. Van Beneden).

L'œuf est généralement très petit et constitué par une *membrane vitelline* relativement épaisse, par le *vitellus*, la *vésicule germinative* et la *tache de Wagner*. Arrivé à maturité, il s'échappe de l'ovaire par rupture de la vésicule, tombe dans une dilatation (*paillon*) de l'oviducte et arrive dans l'*utérus*.

La forme de l'utérus est variable. Il est double chez les Marsupiaux, la plupart des Rongeurs et chez l'Oryctérope : chaque utérus consiste alors en une dilatation inférieure de l'oviducte correspondant et s'ouvre directement dans le *vagin*, au moyen d'une papille. Chez d'autres Rongeurs, les deux oviductes s'unissent à leur base pour former un utérus à cornes très développées, qui s'ouvre dans le vagin par un seul orifice. Presque tous les autres Mammifères ont les cornes utérines assez grandes, pour que la duplicité primitive de l'utérus soit très prononcée. Enfin, la plupart des Édentés, les Singes supérieurs et l'Homme ont une matrice simple.

Le vagin est plus ou moins long : nul chez les Monotrèmes, double et contourné en anse chez les Marsupiaux. Son orifice extérieur (*vulve*) est souvent limité par un étranglement circulaire ou par une valvule (*hymen*).

Le *clitoris* est d'ordinaire constitué comme un pénis en raccourci ; quelquefois il est traversé par le canal de l'urèthre, et même parfois il renferme un os ou un cartilage comparables à l'os ou au cartilage du pénis.

Les Mammifères sont vivipares ; les petits séjournent pendant un certain temps dans l'utérus ou dans l'oviducte, et y acquièrent un développement plus ou moins complet. En général, l'embryon adhère à la paroi utérine au moyen d'un organe particulier nommé *placenta* (fig. 56). Celui-ci peut être *discôide*, *zonaire* ou *diffus* ; sa face externe présente des saillies diversiformes, qui s'adaptent exactement dans des anfractuosités correspondantes de la face interne de l'utérus. Il n'y a pas de soudure entre les deux organes : c'est une simple contiguïté.

Les Marsupiaux et les Monotrèmes sont privés de placenta pendant leur séjour utérin. Chez eux, la parturition s'effectue de bonne heure ; mais la gestation interne est remplacée par une sorte de gestation extérieure, pendant laquelle le petit se greffe, pour ainsi

dire, à la mamelle, qui d'ordinaire est située dans une poche des parois de l'abdomen.

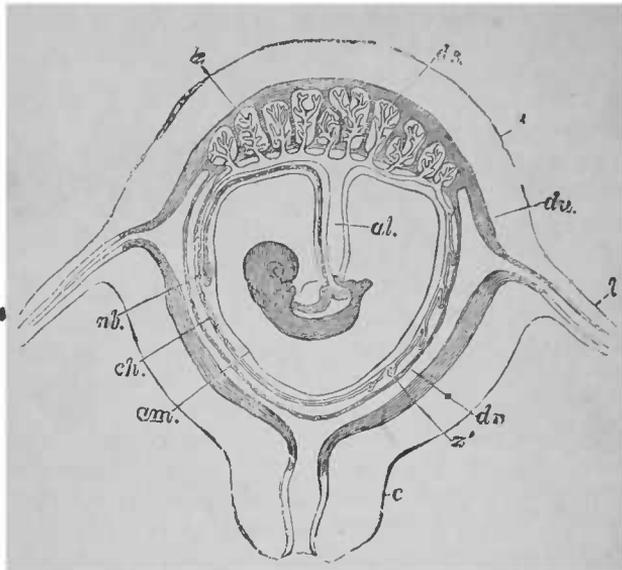


Fig. 56. — Section diagrammatique de l'utérus fécondé d'un Mammifère à placenta passager (Homme) (*).

A l'appareil de la reproduction se lie étroitement l'étude des mamelles. Sauf de rares exceptions, ces organes n'acquièrent leur

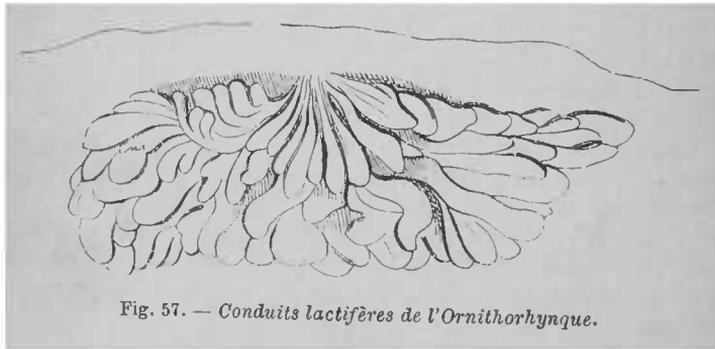


Fig. 57. — Conduits lactifères de l'Ornithorhynque.

(*) u, utérus; l, trompe de Fallope; c, col de l'utérus; du, caduque utérine; ds, caduque séreuse; dr, caduque réfléchie; z, z', villosités; ch, chorion; am, amnios; nb, vésicule ombilicale; al, allantoïde (Ecker).

complet développement que chez les femelles, et ne fournissent du lait qu'après la parturition.

Les mamelles se composent de la *glande* et du *mamelon*.

La glande mammaire est généralement constituée par une réunion de lobes et de lobules contenant une multitude d'*acini*, d'où naissent des tubes flexueux extensibles, demi-transparents, nommés *raisseaux galactophores* : ces canaux s'unissent en *un* ou *plusieurs* conduits qui viennent s'ouvrir à la surface du mamelon. Chez quelques Mammifères, la glande mammaire est formée de cæcums très développés, simples (Monotrèmes, fig. 57), ou ramifiés (Cétacés).

Le mamelon est d'ordinaire entouré à sa base d'un disque rugueux nommé *aréole* : il manque chez les Monotrèmes, et les tubes excréteurs s'ouvrent dans une sorte d'aréole, qui fait saillie à la surface de la peau.

Chez les Cétacés, les Marsupiaux et les Monotrèmes, les mamelles sont recouvertes par un muscle cutané, dont la contraction détermine la sortie du lait.

La position des mamelles est variable ; elles peuvent être : pectorales, abdominales, pectorales et abdominales à la fois, inguinales ; chez les Cétacés elles sont situées de chaque côté de la vulve ; le Coïpou les a sur les flancs, et le Porc-Épic sur l'épaule. Leur nombre varie de 2 à 14 ; il paraît être en rapport avec celui des petits.

Le **Lait** est un liquide blanc, jaunâtre ou bleuâtre, opaque, légèrement odorant, d'une saveur douce et sucrée. Sa densité moyenne est de 1,036 ; à sa sortie des mamelles, il est le plus ordinairement alcalin, souvent neutre, quelquefois un peu acide. Abandonné à lui-même, il se sépare en deux couches distinctes. La supérieure est formée par une substance légère, épaisse, blanche ou un peu jaunâtre, onctueuse et agréable au goût : c'est la *crème* ; l'inférieure, plus fluide, plus dense, moins onctueuse, de couleur bleuâtre, est formée de toutes les matières constitutives du lait, sauf la crème, qu'elle retient d'ailleurs en petite quantité.

Le lait renferme tous les principes d'un aliment de premier ordre et, comme on peut s'en assurer par le tableau ci-joint, les divers laits ne diffèrent guère que par les proportions de leurs éléments constitutifs. Toutefois, le lait de Chienne contient de l'albumine et, dans le lait de Truie, l'albumine remplace complètement la caséine, selon Filhol et Joly. Voici quels sont les résultats moyens des analyses faites sur des laits de diverses provenances.

LAIT de	DENSITÉ	RÉSIDU SEC	CASÉINE (C) ALBUMINE (A)	BEURRE	SUCRE	MATIÈRES EXTRACTIVES et sels	SELS
Femme	1.0315	12,3	C : 1,9	4,50	5,30	1,005 ?	0,18
Vache	1.0318	13,5	C : 3,6	4,05	5,50	»	0,40
Chèvre	1.0323	12,4	C : 3,7	4,20	4,00	0,56	
Brobis	1.0380	18,0	C : 6,1	5,33	4,20	0,70	
Jument	1.0310	11,0	C : 2,7	2,50	5,50	0,50	
Anesse	1.0330	9,3	C : 1,7	1,55	5,80	0,50	
Chienne	1.0360	26,3	C. A : 11,7	9,72	3,00	1,35	
Truie	1.0440	27,0	A : 16,5	6,00	0,85	3,65	

Les matières salines contenues dans le lait de Vache sont les suivantes : phosphates de chaux, de magnésie, de potasse, de soude, de fer ; chlorure de potassium, de sodium ; soude libre.

Outre les éléments indiqués ci-dessus, Millon et Commaille ont trouvé dans le lait un principe albuminoïde particulier, que les acides ne précipitent pas, et qu'ils proposent d'appeler *lacto-protéine* ; la lacto-protéine existerait dans le lait de Vache dans la proportion de 3 millièmes environ.

Le *beurre* est l'élément essentiel de la crème ; il existe dans le lait à l'état de globules en suspension. La caséine s'y trouve soit à l'état de globules très ténus, insolubles, dus à une combinaison de caséine avec un ou plusieurs acides organiques, soit à l'état de dissolution. Cette dernière sorte, de beaucoup la plus abondante, est coagulable par les acides minéraux et beaucoup d'acides organiques.

L'albumine, dont la présence dans le lait a été admise par Doyère, Millon, etc., paraît n'être que de la caséine soluble incomplètement précipitée par les acides. Elle existe normalement dans le colostrum, dans le lait de Truie et dans celui des Vaches dont on a enlevé les ovaires.

Le sucre de lait ou *lactine* est blanc, solide, cristallisable en prismes réguliers, soluble dans 5 à 6 parties d'eau ; son odeur est nulle, sa saveur sucrée ; les acides minéraux faibles le transforment en glucose.

Le lait écrémé étant abandonné à lui-même, il s'y développe des acides lactique et acétique qui se combinent au caséum et le coagulent. Il reste un liquide vert-jaunâtre, de saveur sucrée, qui renferme les sels du lait, le sucre, un peu de caséine et de la lacto-protéine : c'est le *petit-lait*. On obtient aussi le petit-lait en traitant,

sous l'influence de la chaleur, le lait par la présure ou par les acides étendus.

Dans les villes, le lait de Vache est souvent écrémé ou additionné d'eau. Plusieurs instruments et divers procédés ont été proposés pour déceler ces fraudes.

Le *Lactodensimètre* de Quevenne (*galactomètre, pèse-lait*) est un aréomètre gradué de telle sorte qu'il marque 0° dans l'eau pure et 31° dans le lait pur. La densité du lait augmente quand on en retire la crème, et diminue quand on y ajoute de l'eau. Le lactodensimètre marquera donc plus de 31° dans le premier cas, et moins de 31° dans le second. Toutefois, en ajoutant de la gomme, du sucre, etc., au lait additionné d'eau, on peut lui rendre la densité qu'il a perdue; d'autre part on peut ramener à sa densité normale le lait écrémé, en y versant une quantité convenable d'eau.

Dans ces deux cas, le galactomètre donne de fausses indications, et l'on devrait accepter comme excellent un lait doublement falsifié. Cet instrument doit être rejeté; son inventeur lui-même en a proposé un autre qu'il a nommé *crémomètre*.

Le *Crémomètre* est une éprouvette divisée en 100 parties, dans laquelle on laisse séjourner le lait pendant 12 heures: la crème montée à la surface doit occuper 11 à 12 divisions. Ce procédé est trop lent.

Le *battage du lait* est encore un procédé long et peu précis.

Le *Lactobutyromètre* de E. Marchand permet de doser rapidement le beurre du lait. Il consiste en un tube fermé par l'un de ses bouts et divisé, à l'aide de traits marqués L, E, A, en trois parties d'une capacité de 10 cc. chacune. Les 3/10 de la division supérieure sont divisés en centièmes, et cette graduation se prolonge un peu au-dessus du trait A. On agite avec soin le lait à essayer, on en met dans le tube d'essai jusqu'au trait L, et on y ajoute une goutte de soude caustique liquide; on verse par-dessus de l'éther pur et sec jusqu'au trait E, on mélange les deux liquides, et l'on achève de remplir le tube jusqu'au trait A, avec de l'alcool à 90° centésimaux. Les liquides sont mélangés avec soin, puis le tube est mis dans un bain-marie chauffé à 40° environ. Le beurre se sépare et forme une couche supérieure qui n'augmente plus après 10 minutes environ; on compte le nombre de divisions centimétriques qu'il occupe, en opérant la lecture de bas en haut et s'arrêtant au niveau inférieur du ménisque concave qui surmonte la colonne huileuse. On obtient le poids *p* du beurre contenu dans le lait, en multipliant par 2,33 le nombre *n* de divisions observées et ajoutant au produit 12,60, poids du beurre retenu en dissolution dans le mélange d'alcool et d'éther :

$$p = 12,60 \text{ gr.} + n \text{ div.} \times 2,33.$$

Le *Lactoscope* de Donné est fondé sur l'opacité que les globules butyreux communiquent au lait; cet instrument n'est pas usité; il donne une indication rapide, mais incertaine, en ce sens que la caséine en suspension dans le lait concourt également à son opacité, et qu'il en est de même pour toute substance opaque, ajoutée frauduleusement au lait.

Les divers procédés ci-dessus ont pour but la détermination de la quantité de beurre. Mais cette quantité peut varier avec la nourriture de l'animal, la distance plus ou moins grande de l'étable à la prairie, la richesse de la prairie elle-même, etc. Avant de rien affirmer, au sujet d'une soustraction de crème, il est convenable de déterminer exactement la teneur moyenne du beurre dans le lait de la localité.

Entre tous les principes du lait, la lactine est celui dont la proportion est la plus constante; aussi M. Poggiale a-t-il proposé d'apprécier la qualité du lait en dosant la lactine. Ce procédé, facile et expéditif, est basé sur la propriété que possède la lactine de réduire la liqueur cupro-potassique.

Il consiste à porter à l'ébullition 20 cc. de liqueur de Fehling récente, et au moyen d'une burette graduée en dixièmes de centimètres cubes, d'y verser goutte à goutte du petit-lait récemment préparé. Comme 20 cc. de liqueur sont réduits par 136 milligr. de lactine et par 96 milligr. de glucose, il est facile de déterminer la richesse du lait. Si donc il a fallu n cc. de petit-lait pour réduire les 20 cc. de liqueur, la proportion suivante donnera la quantité de sucre contenu dans un litre de petit-lait :

$$n^{\text{cc}} : 0^{\text{gr}},136 : : 1000 x \text{ ou } x = \frac{0,136 \times 1000}{n^{\text{cc}}}$$

Poggiale a trouvé que cette quantité est de 56,6. Comme d'après cet auteur, 1000 gr. de lait fournissent 923 gr. de petit-lait, il est facile de déterminer la quantité du sucre contenu dans le lait.

Rosenthal a proposé d'agir directement avec le lait sur la liqueur de Fehling; ce procédé est plus simple, mais moins précis.

Si le lait avait été additionné de glucose, il faudrait moins de petit-lait pour réduire les 20 cc. de la liqueur d'épreuve; il serait donc facile de découvrir la sophistication.

Les autres falsifications du lait sont moins fréquentes que l'addition d'eau ou la soustraction de crème, qu'elles ont d'ailleurs pour but de masquer. Ainsi l'on remplace l'eau simple par des décoctions de riz, de son, etc.; on y ajoute de la farine, de la gomme, du jaune d'œuf, etc.; les matières féculentes sont décelées par l'iode; la gomme donne au lait une viscosité anormale, etc.

On peut empêcher le lait de se coaguler spontanément, en le tenant dans un lieu froid, ou en y ajoutant environ 1 gr. de bi-carbonate de potasse, par litre. Les vases de cuivre, de zinc et de laiton conservent très bien le lait, mais lui communiquent des propriétés dangereuses; les vases de fer lui donnent une saveur astringente. Il vaut mieux employer les vases de fer-blanc, en ayant le soin de ne pas le transvaser d'un vase d'une substance, dans un vase d'une autre substance. ce qui accélère rapidement sa fermentation (*Dict. de Chim.*).

On s'est beaucoup préoccupé des moyens de conserver le lait indéfiniment. Voici ceux qui paraissent les meilleurs :

1^o On ajoute 75 à 80 gr. de sucre par litre de lait et on concentre le liquide à la vapeur, en l'agitant sans cesse, jusqu'à ce qu'il soit réduit au cinquième de son volume; puis on le verse dans des boîtes de fer-blanc, que l'on traite par la méthode d'Appert.

2^o On charge le lait d'acide carbonique, comme on le fait dans la fabrication de l'eau de Selters artificielle.

3^o On met le lait dans un vase muni d'un tube d'étain et on le chauffe au bain-marie pendant trois quarts d'heure, pour en expulser l'air, puis on ferme le tube avec une tenaille.

Peut-être suffirait-il de l'introduire dans des vases munis d'un tube recourbé et de le chauffer jusqu'à 110°, pendant quelques minutes.

Les usages alimentaires du lait sont bien connus; on le prescrit parfois exclusivement dans les affections organiques du tube digestif, lorsqu'on veut éviter autant que possible la production des matières fécales et l'irritation déterminée par leur arrêt ou même par leur présence dans le tube intestinal. Le petit-lait est assez souvent donné comme rafraîchissant; à dose un peu élevée, il devient laxatif.

Lait artificiel. — Liebig a proposé de substituer le mélange suivant au lait de femme, quand on ne peut faire autrement: on fait bouillir 16 gr. de farine de blé avec 160 gr. de lait de vache; la bouillie obtenue est refroidie à 35°, puis additionnée de 16 gr. de poudre fraîche d'orge germée, que l'on a délayée dans 12 gr. d'eau tiède alcalinisée avec 18 % de bicarbonate de potasse. Le mélange ayant été laissé dans l'eau tiède pendant 15-20 minutes, on le fait bouillir un peu et l'on passe.

Coulier a proposé le mélange ci-dessous :

Lait de Vache non écrémé.....	600
Crème	13
Sucre de lait.....	15
Phosphate de chaux précipité.....	1,5
Eau	339,5

TABEAU DES MAMMIFÈRES

		libres; } généralement opposable, soit au membre supérieur, soit au membre inférieur..... PAMMATES.
	de trois sortes (le pouce } non opposable; incisives et canines souvent auor-	
	(Chéromys seul } en à de deux sortes); doigts.....	malés..... INSECTIVORES.
		très longs (sauf le pouce) aux membres antérieurs et sous-
		tendant une membrane aliforme..... CHÉIROPTÈRES.
	de deux sortes....	pas de canines; incisives à croissance indéfinie..... RONGEURS.
		à croissance indéfinie; molaires se renouvelant d'arrière en
	de deux sortes; } avant; nue trompe..... PROBOSCIDIENS.	
	pas de canines; } supérieures externes caduques, les internes à croissance	
	incisives. } indéfinie; doigts ongués, quatre en avant, trois en ar-	
		rière..... HYRACOIDES.
	de trois sortes....	disposés pour la marche; } animaux terrestres.... CARNASSIERS.
		incisives régulières; canines générale-
		ment longues, fortes; doigts } os postérieurs transfor-
		ongués; membres forts..... } més en rames; animaux
		aquatiques..... PINNIPÈDES (<i>Phoques</i>).

Une membrane caduque :

DECIDUES

Placentas.

callous; pas d'os marsupiaux.
Un placenta.
MONOTELPHES

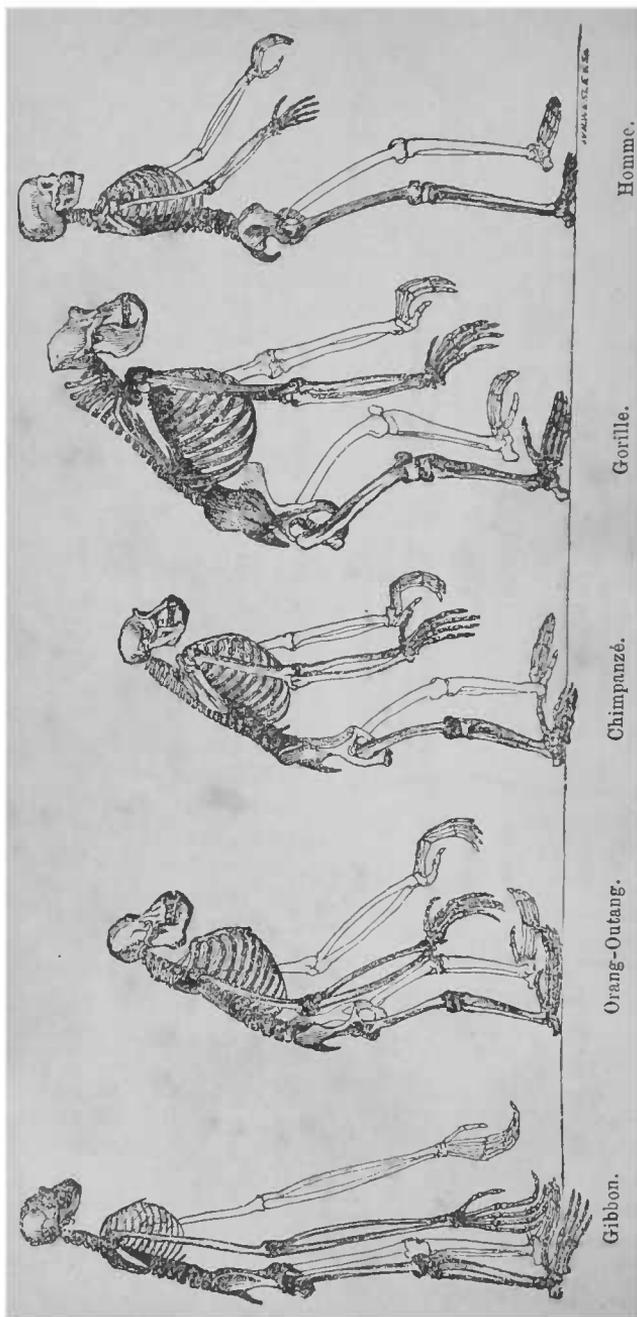


Fig. 58. — Squelettes de l'Homme et des Singes anthropomorphes, d'après Huxley.

Les Mammifères fournissent un certain nombre de substances utilisées en médecine ; nous étudierons ces substances en même temps que les animaux dont on les retire.

Les Mammifères peuvent être divisés en seize ordres, dont un, celui des Pachydermes, peut être subdivisé en deux (V. p. 146-147).

Primates.

Animaux pourvus de deux mamelles pectorales ; rarement il s'en trouve, en outre, d'abdominales ; système dentaire comprenant toujours des incisives, des canines (le Chéiromys seul n'a pas de canines) et des molaires, disposées selon la formule : $\mathbf{I} \frac{2-2}{2-2}, \mathbf{C} \frac{1-1}{1-1}$,

$\mathbf{P}, \mathbf{M} \frac{5-5}{5-5}$ ou $\frac{6-6}{6-6}$: pouce généralement garni d'un ongle plat ; gros orteil susceptible de mouvements d'abduction et d'adduction, et le plus souvent opposable.

Ils comprennent deux sous-ordres : l'*Homme*, les *Primates proprement dits*.

HOMME

Quelques naturalistes ont voulu faire de ce groupe de Mammifères un règne à part : le *Règne humain*. I. G. Saint-Hilaire lui attribuait, comme caractère essentiel, la *pensée* et définissait de la manière suivante les trois règnes de la nature organique : la *Plante vit* ; l'*Animal vit et sent* ; l'*Homme vit, sent et pense*. Il est bien démontré, toutefois, que dans bien des cas l'animal délibère, c'est-à-dire *pense*. Si nous admettons, ce qui est incontestable, que l'*Homme* soit très supérieur aux animaux sous ce rapport, cette qualité purement psychique ne peut cependant être prise comme suffisante, pour le séparer aussi complètement des autres animaux.

Au point de vue zoologique, l'*Homme* est un Mammifère de l'ordre des Primates, construit pour la station verticale, et séparé des Singes Anthropomorphes par des caractères de valeur souvent moindre que ceux qui séparent les Anthropomorphes des Singes inférieurs.

Blumenbach a dit : *Situs erectus, manus duæ, pedes bini, nudus et inermis*.

La *station verticale* est propre à l'homme ; les Singes Anthropomorphes, dans leur attitude normale, reposent à la fois sur les membres antérieurs et postérieurs ; leur pied s'attache à la jambe

plus obliquement que chez l'Homme ; ils peuvent se dresser, mais non conserver cette attitude ; dans ce cas, d'ailleurs, le Singe s'appuie sur le bord externe du pied et non sur la plante comme l'Homme.

Mains.-I. Geoffroy Saint-Hilaire définit la main : *une extrémité pourvue de doigts allongés, profondément divisés, très mobiles, très flexibles et par suite susceptibles de saisir (au moins par l'opposition des doigts à la paume).* La préhension par la main s'exerce : 1^o par l'opposition des doigts à la paume, 2^o par celle du pouce à la paume et aux autres doigts. Telle est la véritable main au point de vue de la fonction. Or beaucoup de Singes ont les pouces antérieurs rudimentaires ou presque nuls et, constamment d'ailleurs, l'extrémité postérieure est la mieux conformée pour la préhension. La main des Singes serait donc surtout aux pieds. Si pourtant l'on s'en tient à la structure anatomique, que le pouce soit opposable ou non, développé ou rudimentaire, la main des Singes est exactement comparable à celle de l'Homme.

Il en est de même du *Pied*. Le pouce postérieur peut être plus détaché, susceptible de mouvements plus étendus ; mais, comme l'a démontré le professeur Huxley, la forme, le nombre, l'arrangement des os du tarse, la présence d'un long péronier, d'un court extenseur et d'un court fléchisseur des doigts caractérisent le pied du Singe, aussi bien que celui de l'Homme. Ainsi les Singes ont une *main* et un *pied* ; pied prenant, si l'on veut, mais pied véritable.

Nudus et inermis (Blumenbach). — La peau de l'Homme est couverte d'un poil fin, très court, disséminé sur le corps ; mais ici il ne s'agit que d'une différence du plus au moins. L'Homme a des cheveux, de la barbe, des poils sur la poitrine, sous les aisselles, au pubis, à la face interne des cuisses. Chez les Singes, il existe parfois une sorte de chevelure, de la barbe ; mais le dos est plus velu que la poitrine ; les aisselles, le pubis, la face interne des cuisses sont nus ; les poils du bras et de l'avant-bras ont la même direction que chez l'Homme. Enfin l'Homme et les Singes présentent, sous l'influence du froid, cet aspect de la peau connu sous le nom de *chair de poule*.

La formule dentaire de l'Homme $\left(\mathbf{I} \frac{2}{2}, \mathbf{C} \frac{1}{1}, \mathbf{P} \frac{2}{2}, \mathbf{M} \frac{3}{3} \right)$ se retrouve chez les Singes de l'ancien monde ; mais les dents de l'Homme sont égales, disposées en série continue, opposées les unes aux autres ; aussi Linné a-t-il pu dire : *dentes aequales utrinque reliquis approximati*. Les canines des Singes, au contraire, sont saillantes, s'entre-croisent, et chacune d'elles est reçue dans un intervalle ou *barre* de la rangée opposée.

Le crâne du singe diffère de celui de l'Homme par plusieurs caractéristiques.

tères (fig. 58-60-63) : les mâchoires sont plus saillantes, les incisives plus inclinées ; le front est très fuyant chez l'adulte, plus saillant au milieu que sur les côtés : ce qui est inverse chez l'Homme. La procidence des mâchoires entraîne l'effacement progressif du menton, le transport du trou occipital de plus en plus en arrière, la saillie de la crête occipitale et des apophyses épineuses des vertèbres cervicales. L'aponévrose occipito-cervicale de l'Homme devient peu à peu le ligament cervical des quadrupèdes ; enfin l'énorme développement des muscles moteurs de la mâchoire inférieure amène la largeur plus grande des arcades zygomatiques, et la production sur le crâne d'une crête médiane autéro-postérieure.

Les autres portions du squelette des Singes Anthropomorphes se rapprochent davantage des parties correspondantes du squelette de l'Homme : les membres antérieurs sont plus longs, les postérieurs plus courts ; le bassin est moins large que chez l'Homme. Il existe 13 vertèbres dorsales chez le Gorille, le Chimpanzé, la plupart des Gibbons, 12 seulement chez l'Orang-Outang ; les Gibbons seuls ont 5 lombaires. Les os incisifs, chez le Chimpanzé aussi bien que chez l'Homme, ont une existence fugitive et se soudent aux maxillaires.

Quand on compare le cerveau des Singes Anthropomorphes à celui de l'Homme, les différences sont aussi peu considérables. Selon Gratiolet, la scissure parallèle est moins large et moins profonde chez l'Homme que chez le Singe ; le troisième pli de passage entre le lobe pariétal et le lobe occipital est superficiel chez l'Homme, tandis que, chez les Singes, il est caché sous l'opercule du lobe occipital ; pendant la période du développement, les circonvolutions temporo-sphénoïdales se montrent les premières chez le Singe ; le lobe frontal se forme ensuite ; chez l'Homme, le lobe frontal apparaît avant les circonvolutions temporales. Chez les Singes et chez l'Homme, les lobes olfactifs sont rudimentaires, le lobe médian du cervelet est relativement petit ; les hémisphères cérébraux des Anthropomorphes recouvrent les lobes olfactifs et le cervelet.

Le développement du crâne est généralement en raison directe de la grandeur de l'encéphale et en raison inverse de celle de la face. En comparant les animaux à l'Homme, on a reconnu que l'intelligence est d'autant moins développée que le front est plus fuyant, le crâne plus étroit et plus déprimé, la face plus saillante. Le rapport qui existe entre le volume du crâne et celui de la face est donné par la mesure de l'*angle facial*, proposée par Camper. On détermine cet angle en tirant, par le trou auditif et le plancher des fosses nasales, une ligne sur laquelle on abaisse une autre ligne qui passe par le point le plus saillant du front et par l'extrémité de la mâchoire supérieure (fig. 59).

L'angle facial est, chez l'Européen, de 80° à 85° ; de 75° chez le

Chinois; de 70° chez le Nègre, et même de 64° chez les *Makoiäs*. Chez les Singes il varie de 65° à 30°; ainsi l'on trouve 65° chez le *Saimiri*, un peu moins chez le Gibbon, plus de 64° chez l'Orang-Outang jeune; chez l'Orang-Outang adulte il est de 35°. Il existe donc un passage insensible de l'Européen le plus orthognathe au Nègre le plus prognathe et de là aux Singes.

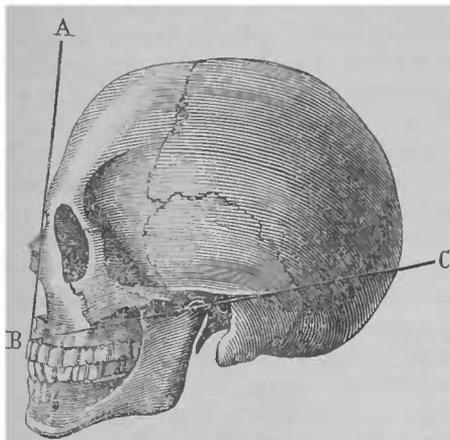


Fig. 59. — Angle facial de l'Homme (*).

Les différences entre l'Homme et les Singes sont assez faibles, comme on a pu le voir. L'Homme doit sa supériorité incontestable à la nature, à la qualité de sa matière cérébrale : cette nature, cette qualité se manifeste

par une *raison perfectible* et par une *éducabilité progressive*. Que le philosophe regarde ces caractères comme suffisants pour ranger l'Homme dans un règne à part, on le conçoit; mais le zoologiste ne peut classer l'Homme que dans la classe des Mammifères et dans l'ordre des Primates.

Le sous-ordre *Homme* comprend un seul genre et celui-ci comprend une seule espèce pouvant être divisée en six groupes ou *types* (V. le tableau de ces divisions, p. 155).

1° **Type Indo-Européen ou Caucasiqne.** — Visage ovale; front haut; nez droit, saillant; yeux horizontaux, grands; bouche petite; dents verticales (*Orthognathe*); pommettes peu saillantes; barbe abondante; torse velu; cheveux longs, fins, lisses ou bouclés, blonds ou bruns, parfois noirs. Deux divisions :

A. *Race Méditerranéenne ou Caucasiqne propre.* — Peau blanche, passant au brun plus ou moins foncé : trois rameaux :

α) EUROPÉEN. — Yeux bleus, cheveux blonds; peau blanche ou blanc rosé : cinq familles : *Teutonnes, Latines, Slaves, Celtiques, Grecques.*

β) ARMÉNIEN. — Yeux et cheveux noirs; figure expressive; taille moyenne : quatre familles : *Sémitique, Persique, Berbère, Basque.*

γ) SCYTHIQUE. — Cheveux blond roussâtre; yeux gris verdâtre;

(*) A B, ligne faciale; B C, ligne horizontale.

figure anguleuse. Parmi les peuples rapportés à ce rameau par d'Omalius d'Halloy, un seul (*Finnois*) présente les caractères du type, qui paraît avoir été modifié, chez les autres, par des croisements avec les *Mongols* ou les *Arameens* : quatre familles : *Finnoise*, *Turque*, *Magyare*, *Circassienne*.

B. *Race brune ou Indo-Abyssinienne*.

— Peau brune, tirant sur le jaune ou le rouge, rarement brun sombre ou presque noire : deux rameaux :

α) *HINDOU*. — Cheveux fins, noir vif ; formes élégantes, peu robustes ; pieds, mains plus petits et taille moins élevée que chez les Européens : deux familles : *Hindoue*, *Dravidiennne*, ou *Malabare*.

β) *ABYSSINIEN*. — Cheveux crépus ; taille assez élevée ; formes belles : deux familles : *Abyssinienne* ou *Nubienne*, *Fellane*.

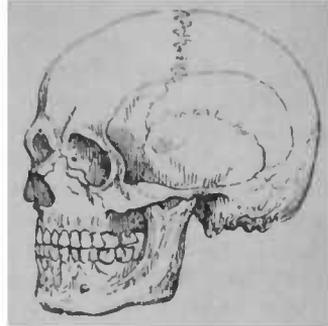


Fig. 60. — Crâne de Grec moderne.

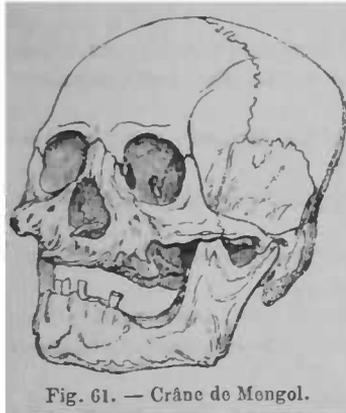


Fig. 61. — Crâne de Mongol.

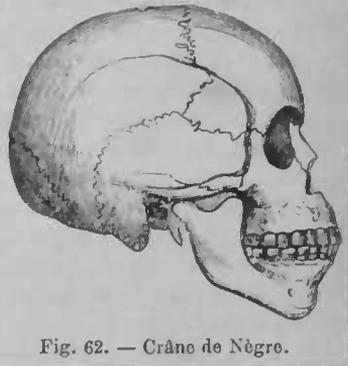


Fig. 62. — Crâne de Nègre.

2° Type Mongolique. — Face large, à pommettes saillantes ; front bas ; yeux étroits et obliques ; nez petit, à narines larges ; menton un peu saillant ; bouche grande, à lèvres épaisses ; barbe rare ; corps peu velu ; membres gros, charnus, mais non bien dessinés, à extrémités petites ; peau jaunâtre ou brun jaunâtre : deux divisions :

A. *Race Mongole*. — Peau jaunâtre, passant du jaune blanchâtre au jaune brun ; taille moyenne ; caractères du type prédominants : deux rameaux.

α) *MONGOL PROPRE*. — Caractères du type prédominants ; peau

brunâtre ou brune; brachycéphales prognathes : deux familles : *Mongole, Tongouse*.

β) INDO-SINIQUE. — Peau jaunâtre ou blanc mat; prognathisme moins prononcé; dolichocéphales : cinq familles : *Chinoise, Japonaise, Annamite, Coréenne, Thibétaine*.

B. *Race Hyperboréenne*. — Peau brun plus ou moins clair, tirant sur le blanc ou sur le jaune; taille petite, trapue; deux rameaux :

α) HYP. D'EUROPE ET D'ASIE. — Généralement orthognathes et brachycéphales : trois familles : *Samoyède, Yakoute, Laponne*.

β) HYP. D'AMÉRIQUE. — Généralement prognathes et dolichocéphales; deux familles : *Groënlandaise, Esquimale*.

3^o **Type Américain ou Rouge**. — Peau rougeâtre, variant du rouge cuivré ou clair, au brun, au jaunâtre, au brun olivâtre; front large, bas; nez gros, saillant, souvent arqué; pommettes proéminentes; lèvres plutôt minces; prognathisme plus ou moins prononcé; dolichocéphale ou brachycéphale.

Les Américains résultent peut-être du croisement des Mongols et des Blancs. Le type mongol domine dans le sud, et le type blanc se retrouve dans le nord. D'autre part, l'amiral Fitz-Roy a vu le type Rouge naître du croisement entre Européens et Polynésiens; deux divisions ou rameaux :

A. *Peaux-rouges*. — Peau cuivrée ou cannelle clair; nez arqué; yeux horizontaux; taille élevée; plusieurs familles peu distinctes : *Floridienne, Apache, Iroquoise*, etc.

B. *Peau jaune ou olivâtre*; nez moins saillant; yeux souvent obliques; trois rameaux, ou familles :

α) BRÉSILÉO-GUARANIENNE. — Peau jaunâtre : *Caraïbes, Guaranis, Botocudos, Brésiliens*.

β) PAMPÉENNE. — Peau brun olivâtre; taille élevée; front bombé; *Patagons, Charruas, Chiquitos, Moxos*, etc.

γ) *Ando-Péruvienne*. — Peau brun olivâtre; taille petite; front peu élevé; yeux horizontaux : 3 familles : *Quichuenne, Antisienne, Araucanienne*.

4^o **Type Malais**. — Peau brun-jaunâtre, face large, à pommettes saillantes, nez épaté; yeux un peu bridés; cheveux noirs, plats, lisses; taille moyenne; corps souple, agile; brachycéphales, prognathes. — Ce type paraît dû au croisement de Mongols et d'Hindous : 2 races ou familles : *Malaise, Madécasse*.

5^o **Type Polynésien**. — Peau brun olivâtre; taille généralement élevée; front haut; yeux noirs, grands; nez saillant, peu aplati; bouche belle à lèvres un peu épaisses; cheveux noirs, bouclés; un peu prognathes, dolichocéphales. Ce type résulte peut-être du croisement des Hindous avec les Malais : 2 races ou familles : *Polynésienne, Micronésienne*.

6° **Type Noir** ou **Éthiopien**. — Peau surtout noire, variant du brun jaune au noir franc ; face prognathe ; nez généralement épâté ; lèvres épaisses ; cheveux généralement laineux : 2 divisions :

A. *Australienne*. — Cheveux lisses, droits, noirs ; peau noir brun, d'odeur désagréable ; front fuyant ; nez épâté ; bouche très grande ; lèvres épaisses ; prognathisme très prononcé : angle facial de 60 à 66° ; bras courts, jambes grêles ; squelette faible ; dolichocéphales.

B. Cheveux laineux, disposés en touffes (*Lophocomes*) ou en toison (*Eriocomes*), d'où 2 groupes :

a. *Lophocomes* (λόφος, crinière, huppe ; κόμη, chevelure). — Cheveux en touffes spiralées, ou isolées comme les faisceaux d'une brosse ; 2 races :

α) **MÉLANÉSIENNE** ou **PAPOUENNE**. — Peau noir brunâtre ou bleuâtre ; front étroit, déprimé ; nez large, retroussé ; lèvres épaisses ; formes relativement belles ; brachycéphales.

β) **HOTTENTOTE** et **BOSCHISMANE**. — Peau brun jaune ; face aplatie ; front petit ; narines larges ; bouche très grande ; menton étroit et pointu ; dolichocéphale.

b. *Eriocomes* (ἔριον, laine ; κόμη, chevelure). — Cheveux laineux, emmêlés, généralement courts ; 2 races :

α) **CAFRE**. — Peau variant du brun jaune au noir franc ; face longue, étroite ; front haut, voûté ; nez saillant, souvent arqué ; menton étroit, pointu ; dolichocéphale.

N. B. Les Cafres, dont on pourrait rapprocher les Mandingues et les Ashantées, peuvent être réunis au rameau abyssinien.

β) **NÈGRE**. — Peau noire, veloutée, d'odeur désagréable ; front bas, aplati ; nez large, gros, non saillant ; lèvres très épaisses ; menton très court ; bras longs ; mollets grêles ; dolichocéphales.

L'antiquité de l'espèce humaine est bien démontrée ; mais son origine est obscure. Quelques naturalistes placent son berceau dans un continent aujourd'hui perdu (*Lémurie*, Sclater), situé entre l'Inde et l'Afrique sud-orientale, qu'il reliait par les îles de la Sonde et de Madagascar. Toutefois, on admet généralement que l'homme est sorti du massif central de l'Asie, autour duquel on trouve encore des représentants des trois grands types : *blanc, jaune, nègre*. Il semble probable que les Nègres ont émigré les premiers ; ils ont laissé les traces de leur passage en Europe, en Asie et en Amérique. Le rameau Mongol émigra ensuite. Les premiers habitants de notre sol furent des *Mongoloïdes*, hommes de petite taille, à crâne brachycéphale et qui, armés d'instruments de pierre, disputèrent la place au Mammouth, à l'Ours des cavernes, etc. Manger et ne pas être mangé, fut pendant longtemps la principale affaire de l'Européen primitif. Après un laps de temps difficile à supputer, la pierre polie

succéda à la pierre brute et fut ensuite remplacée par le bronze d'abord, puis par le fer. De cette période surtout, date la civilisation actuelle. Le rameau Indo-Européen quitta le dernier la patrie originaires. Il existe encore, sur le plateau central de l'Asie, des représentants à demi sauvages des Aryans, nos ancêtres.

PRIMATES PROPREMENT DITS

Les zoologistes qui font de l'Homme le type de l'ordre des *Bimanaes*, ont appelé *Quadrumanes* tous les animaux, que d'autres classent dans l'ordre des *Primates*. Mais beaucoup de ces prétendus *Quadrumanes* n'ont pas des *maines* véritables, et souvent les extrémités des membres inférieurs sont seules pourvues d'un pouce opposable.

Les *Primates* proprement dits présentent les caractères suivants : face presque toujours allongée en museau ; cerveau généralement pourvu de circonvolutions, quelquefois lisse (*Ouistiti*) ; mamelles pectorales ; verge pendante ; testicules logés dans un scrotum ; canines saillantes, régime surtout frugivore. On les divise en deux groupes, *Singes*, *Lémuriens*.

Tableau des PRIMATES proprement dits.

Doigts pourvus d'ongles généralement trans- formés en griffes ; face	} plats ; incisives verti- cales : <i>Singes</i> ; eloi- son des narines.....	} étroite :	} plus longs que les posté- rieurs ; pas de queue..	} ANTHROPOMORPHES.
		} <i>Catarrhiniens</i> ; membres antérieurs	} plus courts que les posté- rieurs ; queue nulle ou non préhensile.....	
	} large :	} <i>Platyrrhiniens</i> ;	} queue préhensile.....	} PLATYRRHINIENS.
	} aplatié ; le gros orteil seul a un angle plat.....	} ARCTOPITHÈQUES.		
} allongée en museau <i>Lémuriens</i> ; ongles	} non rétractiles	} tous plats, sauf au 2 ^m e et parfois au 3 ^m e orteil ; incisives proolives....	} LÉMURIDÉS.	
		} tous en griffes, sauf au gros orteil ; incisives taillées en biseau.....	} CHÉIROMYDÉS.	
	} rétractiles, aigus ; un parachute ; incisives pectinées.....	} GALÉOPITHÈQUES.		

1^o SINGES. — Gros orteil plus court que le deuxième doigt du pied et capable de mouvements d'adduction et d'abduction ; canines proéminentes, séparées des autres dents par une barre antérieure en haut, postérieure en bas ; 4 incisives à chaque mâchoire ; molaires à tubercules mous ; ongles le plus souvent plats ; parfois des abajoues.

Animaux à attitude surtout quadrupède, l'axe du corps se trouvant horizontal; parfois le tronc s'incline davantage et la station debout est possible, mais non d'une manière permanente. Ils grimpent aisément et souvent vivent sur les arbres : 3 familles :

α) **Catarrhiniens** ou Singes de l'ancien continent. — $\mathbf{I} \frac{2-2}{2-2}$,

$\mathbf{C} \frac{1-1}{1-1}$, $\mathbf{P} \frac{2-2}{2-2}$, $\mathbf{M} \frac{3-3}{3-3}$; cloison des narines étroite; queue nulle ou non préhensible; fesses souvent calleuses. 2 groupes : 1^o *Anthropomorphes*, genres : Gorille, Gibbon, Orang-Outang, Chimpanzé; 2^o *Cynomorphes*, genres : Semnopithèque, Colobe, Cercopithèque, Macaque, Cynocéphale, etc.

β) **Platyrrhiniens** ou Singes du nouveau continent. — $\mathbf{I} \frac{2-2}{2-2}$,

$\mathbf{C} \frac{1-1}{1-1}$, $\mathbf{P} \frac{3-3}{3-3}$, $\mathbf{M} \frac{3-3}{3-3}$; cloison des narines large, d'où nez large et plat : queue toujours apparente, souvent préhensible; fesses non calleuses; genres : Alouatte, Atèle, Sajou, Callitriche, Saki, etc.

γ) **Arctopithèques**, ou **Hapaliens**. $\mathbf{I} \frac{2-2}{2-2}$, $\mathbf{C} \frac{1-1}{1-1}$, $\mathbf{P} \frac{3-3}{3-3}$, $\mathbf{M} \frac{2-2}{2-2}$;

pied postérieur à pouce opposable et à ongle aplati, les autres doigts étant pourvus de griffes; membres antérieurs plus courts que les postérieurs; tête ronde, face aplatie; oreilles grandes, pelage soyeux; queue longue, touffue; genres : Ouistiti, Tamarin.

2^o **LÉMURIENS**: Membres antérieurs plus courts que les postérieurs; corps grêle, sec; museau analogue à celui du Renard; mains et pieds à pouce opposable, pourvus d'ongles plats, sauf au deuxième doigt du pied; une famille a des griffes; membres libres ou réunis de chaque côté, par une membrane. Animaux nocturnes. 3 familles : *Lémuridés*, *Chéiromidés*, *Galéopithécidés*.



Fig. 63. — Crâne de Guenon callitriche.

α) **Lémuridés** : incisives proclives; dents un peu tuberculeuses, narines entourées d'un petit muflle; pouces opposables; ongles plats, sauf celui du deuxième orteil et parfois celui du troisième, qui sont subulés; parfois 3 paires de mamelles. Ces Singes habitent Madagascar, l'Afrique et l'Inde. Ils comprennent les Indris, les Makis, les Loris, les Galagos, les Tarsiers, etc.

β) **Chéiromidés** : mamelles abdominales; extrémités pourvues de cinq doigts, dont quatre très longs aux antérieures; les postérieures seules ont un pouce opposable; système dentaire de Rongeur, mais boîte crânienne bien développée, orbites complètes et yeux

dirigés en avant. Cette famille ne comprend que l'Aye-aye (*Cheiro-mys madagascariensis* Cuv.).

γ) **Galéopithécoidés** : incisives supérieures (*quatre*) et canines dentelées, incisives inférieures (*six*) pectinées ; mamelles pectorales ; pouces non opposables ; ongles tranchants, rétractiles ; doigts reliés par une membrane aliforme, qui s'étend entre leurs membres et sert de parachute. Cette famille ne comprend que le genre Galéopithèque.

Insectivores.

Animaux à vie nocturne ou souterraine, à cerveau lisse ; leur première molaire ressemble à la carnassière des Carnivores, et derrière elle existent, en général, trois dents à tubercules aigus. Ils se rapprochent des Carnivores par leurs mœurs et leur dentition ; ils s'en éloignent par leur placenta discoïde et par la présence des clavicules, très développées surtout chez les fouisseurs, le Potamogale seul en est dépourvu. On divise les Insectivores en quatre familles : les ÉRINACÉIDÉS (Hérisson, Tanrec, etc.), les MAROSCÉLIDÉS, dont les espèces sont africaines, les SORICIDÉS (Musaraignes, Desmans, etc.), les TALPIDÉS (Taupes, Chrysochlores, etc.).

Certains Insectivores, et surtout les Musaraignes, ont une odeur musquée due à des glandes placées sur leurs flancs. Le Desman de Russie (*Mygale moscovita* Geoffr.) possède cette odeur à un haut degré : la matière odorante est sécrétée par des follicules placés sous la base de la queue, qui est longue, écailleuse et aplatie latéralement : on s'en sert quelquefois comme d'un parfum. Le Desman des Pyrénées (*Mygale pyrenaica*) est plus petit que le précédent et moins odorant.

Chéiroptères.

Ces animaux présentent une membrane aliforme, qui s'étend sur les membres antérieurs très allongés, sur les flancs et entre les membres postérieurs, où elle est soutenue par une queue. Sauf le pouce, qui est libre et onguiculé, les doigts des membres antérieurs sont reliés par cette membrane ; ceux des membres postérieurs sont libres et pourvus d'ongles très forts, dont les Chéiroptères se servent pour se suspendre la tête en bas. Leurs omoplates sont larges et soutenues par de fortes clavicules ; le sternum est souvent pourvu d'un brechet. Les canines sont très grandes, les molaires hérissées de pointes ; le nombre des incisives est variable. Les mamelles sont pectorales et la verge est pendante.

Les Phyllostomidés ou *Vampires*, sont les seuls Chéiroptères redoutables, à cause des blessures qu'ils font pendant le sommeil aux hommes et aux animaux, à l'aide de leurs fortes incisives. Leur langue, très extensible, se termine par des papilles qui paraissent disposées de manière à former un organe de succion, et leurs lèvres portent aussi des tubercules symétriques. Les blessures sont petites, circulaires ou elliptiques et semblent capables de s'envenimer.

Carnivores.

Ces animaux ont un placenta zonaire ; le cerveau ne recouvre pas le cervelet et offre peu de sillons, le pénis est souvent pourvu d'un os ; il existe un scrotum. La mâchoire inférieure s'articule au crâne, à l'aide d'un condyle transversal, qui ne permet aucun mouvement de latéralité. Le système dentaire est variable ; il se compose, chez le Chat (fig. 64), de : $I \frac{3}{3}$, $C \frac{1}{1}$, $P \frac{3}{2}$, $M \frac{1}{1}$. Parmi

les molaires vraies ou fausses, il en est toujours une, plus développée, que l'on appelle *carnassière*. Cette dent est la première molaire

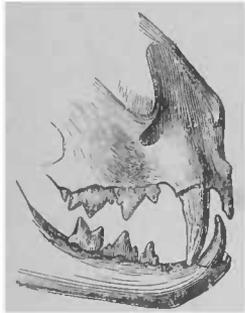


Fig. 64. -- Dents du Chat.

à la mâchoire inférieure et la dernière prémolaire à la mâchoire supérieure. Assez généralement, les dents placées entre la carnassière et la canine correspondante sont tranchantes ; celles que l'on trouve en arrière sont plus ou moins plates et tuberculeuses. Les canines sont toujours grosses, saillantes et aiguës. La forme des dents est en rapport avec le régime ; la prédominance des dents tranchantes indique un régime plus exclusivement carnassier ; réciproquement, chez les Ours, dont la nourriture est surtout végétale, les mâchoières

sont principalement tuberculeuses. La face est d'autant plus large et plus courte, et les arcades zygomatiques sont d'autant plus saillantes, que l'animal est plus carnassier. Les membres sont armés de griffes, parfois rétractiles, toujours crochues et puissantes. Les clavicules sont rudimentaires.

Les Carnivores ont été divisés en deux sous-ordres : les *Plantigrades* et les *Digitigrades*.

PLANTIGRADES

Les Plantigrades appuient sur le sol toute la plante du pied pen-

dant la marche ; leurs mâchoières sont surtout tuberculeuses. Ils comprennent les Ours, les Blaireaux, les Ratons, les Gloutons, etc. Ils sont lents et souvent nocturnes.

DIGITIGRADES

Les Digitigrades n'appuient que leurs doigts sur le sol et relèvent les tarse : ils sont généralement légers à la course. On les divise en cinq familles : les **Mustélinés** ou Vermiformes (Putois, Martres, Mouffettes, Loutres, etc.) ; les **Viverridés** (Civettes, Mangoustes, Genettes, Paradoxures, etc.) ; les **Canidés** (Chiens, Loups, Renards, Chacals, etc.) ; les **Félinés** (Chats, Lions, Tigres, Lynx, Guépards, etc.) ; les **Hyénidés** (Hyènes et Protèles).

Les animaux du genre Civette (*Viverra* L.) sont remarquables par la matière odorante, qui s'amasse dans une poche située entre l'anus et les organes génitaux. Ils ont trois fausses molaires en

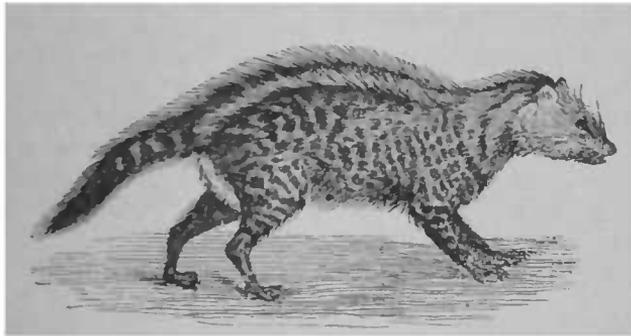


Fig. 65. — Civette.

haut, quatre en bas, dont les antérieures tombent quelquefois ; deux tuberculeuses assez grandes en haut, une seule en bas ; leur carnassière inférieure présente, en avant, deux tubercules saillants au côté interne, le reste de cette dent est plus ou moins tuberculeux.

On connaît 4 espèces de Civettes.

Civette (*Viverra Civetta* Schreb., fig. 65). — Elle est longue d'environ 0^m,75 et haute de 0^m,30, grise, avec des taches brunes ou noirâtres, et porte une crinière dorsale qui s'étend jusqu'à la queue ; celle-ci est annelée de brun dans sa moitié antérieure et non dans l'autre moitié. La tête de la Civette est allongée et blanchâtre, avec des taches brunes.

La Civette habite l'Afrique équatoriale. On l'éleve en captivité et l'on vide sa poche tous les huit jours, avec une petite cuiller.

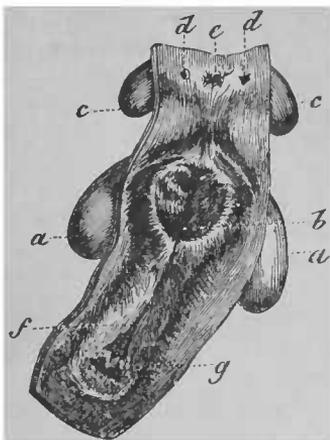


Fig. 66. — Appareil de la Civette (*).

Zibeth (*Viv. Zibetha* L.). — Il est plus petit que la Civette et n'a pas de crinière; sa queue ronde, noire supérieurement, ne présente que des demi-anneaux blancs et noirs; son poil est d'un gris jaunâtre, avec de nombreuses taches noires.

On élève le Zibeth en captivité pour en retirer le parfum.

Cet animal habite l'Inde, la Malaisie, l'Arabie.

Rasse (*Viv. indica*). — Plus petite que les deux premières; tête très mince, oreilles relativement grandes; pelage grossier, noir ou brun jaunâtre à reflets gris avec des taches disposées en série. Elle habite l'Inde, Java, Sumatra, la Chine, et est très recherchée.

Les trois espèces précédentes sont élevées en captivité.

Lisang (*Viv. gracilis*). — Tient le milieu entre les Civettes et les Genettes: tête pointue; queue presque aussi longue que le corps; pelage doux, gris pâle ou blanc jaunâtre, marqué de taches brun noir et de bandes irrégulièrement disposées. Le Lisang habite les forêts de Java et de Sumatra.

Les Civettes sont recherchées à cause du parfum qu'elles sécrètent.

La poche odorifère (fig. 66) existe dans les deux sexes; son ouverture simule une sorte de vulve, au fond de laquelle s'ouvre, de chaque côté, un large utricule velu intérieurement, comme la poche elle-même. Les parois de cet utricule sont criblées de trous, par lesquels s'écoulent les produits d'autant de follicules composés. Tout l'appareil est environné d'un muscle, dont la contraction peut amener la sortie de la matière sécrétée. Cette matière, qu'on a nommée *Viverréum*, est de nature adipo-résineuse, semi-fluide, onctueuse, homogène, de couleur jaune clair; elle brunit et s'épaissit avec le temps. Le viverréum est purifié par des lavages avec de l'eau et ensuite avec du jus de citron; puis on le fait sécher au soleil et on le met dans des boîtes en fer-blanc. Respiré en masse, le viverréum a une odeur forte, désagréable, ammoniacale; il ne sert plus guère

(*) a, a) Glandes de la Civette. — b) Leurs orifices. — c, c) Glandes anales. — d, d) Leurs orifices. — e) Anus. — f) Vulve. — g) Clitoris.

que dans la parfumerie. On l'employait jadis en médecine, comme stimulant et antispasmodique. Il est presque toujours falsifié avec du miel, des corps gras, du sang desséché, de la terre, du sable. La meilleure sorte vient de Buro (Moluques) ; celle de Java est préférée à celle qui vient du Bengale et d'Afrique.

Le Chien (*Canis familiaris* L.), type de la famille des Canidés et que l'on suppose provenir du Chacal, était domestiqué dès les temps antéhistoriques. Revenu à l'état sauvage (en Amérique), il perd la voix ou du moins l'habitude de japper. Cet animal est sujet à la *rage*, maladie terrible qu'il peut transmettre par la morsure. La rage se développe spontanément aussi chez le Loup, le Renard, le Chat. La cantérisation, pratiquée aussitôt après la morsure, paraît être le seul remède efficace contre cette affection.

Rongeurs.

Ces animaux présentent les caractères suivants : deux grandes incisives à chaque mâchoire, pas de canines, mâchelières en général rubanées transversalement et allongées dans le sens antéropostérieur ; mâchoire inférieure articulée au crâne par un condyle longitudinal, de manière à ne se mouvoir horizontalement que d'avant en arrière et d'arrière en avant ; cerveau lisse, sauf chez le Cabiai ; orbites non séparées des fosses temporales ; yeux latéraux ; apophyses zygomatiques minces et courbées en bas ; clavicules tantôt bien développées, tantôt imparfaites ; pas de scrotum ; verge non pendante ; cæcum volumineux, sauf chez le Loir, quelquefois plus grand que l'estomac.

Les incisives ne sont pourvues d'émail qu'à la face antérieure ; aussi sont-elles taillées en biseau. La formule dentaire des Rongeurs est le plus souvent : $\mathbf{I} \frac{1}{1}$, $\mathbf{C} \frac{0}{0}$, $\mathbf{P} \frac{2}{2}$, $\mathbf{M} \frac{2}{2}$ ou $\mathbf{M} \frac{1}{1}$; les Léporidés ont une paire de petites incisives derrière les incisives supérieures et plus de mâchelières ; leur formule dentaire devient $\mathbf{I} \frac{2}{1}$, $\mathbf{C} \frac{0}{0}$, $\mathbf{P} \frac{2}{3}$, $\mathbf{M} \frac{2}{2}$ ou $\mathbf{M} \frac{3}{3}$.

On a divisé les Rongeurs en 7 familles : les SCIURIDÉS (Écureuils, Polatouches, Marmottes, etc.) ; les CASTORIDÉS (Castors, Myopotames) ; les MURIDÉS (Loirs, Gerboises, Campagnols, Rats, etc.) ; les TALPOIDÉS (Oryctères, Rats-taupes, etc.) ; les HYSTRICIDÉS (Porcs-Épics, etc.) ; les CAVIADÉS (Agoutis, Cobayes, etc.) ; les LÉPORIDÉS (Lièvres, Lapins, Lagomys, etc.).

On employait autrefois en médecine, sous le nom de *Pierre de Porc*, un bézoard tiré du Porc-Épic ; il avait la grosseur depuis une

petite noix jusqu'à un œuf de Poule ; il était gras, léger, mais résistant, d'un rouge brunâtre et d'une saveur amère. Les plus estimés venaient de Malacca ; on leur attribuait des propriétés fabuleuses. Le seul produit important fourni par cet ordre est le *Castoréum* tiré du Castor (*Castor fiber* L.).

Castor (fig. 67). — Il est long d'environ 1 mètre, y compris la queue ; sa tête est large ; ses oreilles sont courtes, ses dents au

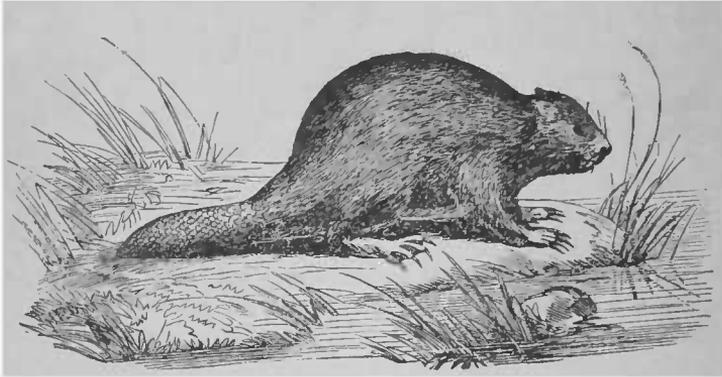


Fig. 67. — Castor.

nombre de dix à chaque mâchoire ; sa queue est écailleuse, ovale, plate et épaisse ; ses pattes ont cinq doigts, libres aux extrémités antérieures, réunis par une membrane aux extrémités postérieures ; les mamelles sont au nombre de quatre et pectorales ; l'anus et les organes génitaux s'ouvrent dans un cloaque, sur le côté duquel se trouvent aussi les ouvertures de glandes anales volumineuses.

Ces animaux vivent sur le bord des eaux : dans des terriers en été, dans des cabanes en hiver. Ils habitent surtout le Canada et la Sibérie ; on les trouve rarement en Europe ; en France, ils portent le nom de *Bièvres*.

Le *Castoréum* est secrété par deux glandes volumineuses (fig. 68) et piriformes, qui s'ouvrent dans le fourreau préputial par deux larges orifices et sont, comme les testicules, incluses dans l'abdomen. Ces glandes existent aussi chez la femelle, mais moins développées. Chez l'adulte, elles sont longues d'environ 10 centimètres ; leur contenu, à l'état frais, est onctueux, presque fluide, d'une odeur forte, pénétrante, désagréable ; il est produit par des replis membraneux, qui font saillie à l'intérieur des poches.

On trouve dans le commerce deux espèces de *Castoréum* : le *Castoréum d'Amérique* ou du Canada, et le *Castoréum de Russie* ou de Sibérie.

Le premier (fig. 69), seul employé en France, se présente sous forme de poches ridées, aplaties, brunes extérieurement, unies deux à deux par leur petite extrémité. Leur contenu est compact, brun rougeâtre, d'aspect résineux, et entremêlé de membranes blanchâtres. Sa dissolution dans l'alcool et dans l'éther donne des teintures d'un brun foncé, qui précipitent abondamment par l'eau. L'odeur du Castoréum est due, selon Wœhler, à une substance identique avec le *Phénol*, composé que Gerhardt a obtenu directement par l'action de la chaux sur l'acide salicylique et autres dérivés de la salicine. Si l'on peut surmonter la première impression très désagréable causée par l'odeur du Castoréum, on finit par y déceler quelque chose de balsamique. Le Castoréum contient de l'acide benzoïque, une matière grasse cristallisable (*Castorine*), associée à d'autres matières grasses et résineuses, une huile volatile, du carbonate d'ammoniaque, etc.

Le Castoréum de Sibérie (fig. 70) est en poches plus courtes, plus arrondies, distinctes ou soudées en une seule, qui est alors plus large que longue et plus ou moins divisée vers le sommet; sa surface est mamelonnée, rarement presque lisse; sa cassure terne, grumeleuse, d'un jaune rougeâtre; sa saveur amère; son odeur rappelle celle du cuir de Russie. Ce Castoréum fournit avec l'alcool ou l'éther une teinture peu colorée. Muller y a signalé la présence accidentelle d'une grande quantité de carbonate de chaux (40 %), qu'il attribue à un état pathologique.

Guibourt a pensé que l'odeur différente des Castoréums de Sibérie et d'Amérique vient de ce que, au Canada, les Castors se nour-

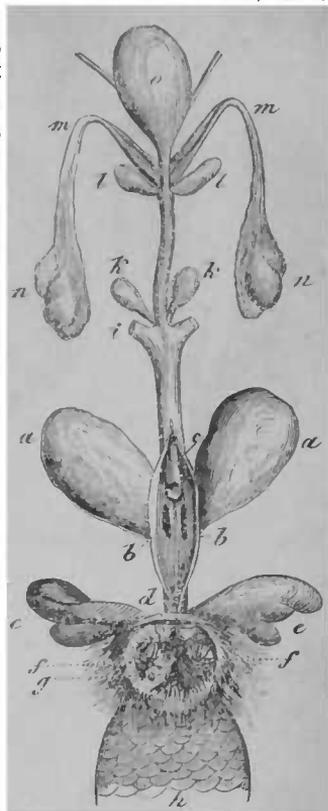


Fig. 68. — Appareil génito-urinaire et poches du Castor (*).

(*) a, α) Glandes du Castoréum. — b, β) Leurs orifices. — c) La verge et son prépuce. — d) Ouverture du canal préputial. — e, e') Glandes anales. — f, f') Leurs orifices. — g) Anus. — h) Quene. — i) Prostate enflamée. — k, k') Glandes de Cowper. — l, l') Vésicules séminales. — m, m') Canaux déférents. — n, n') Testicules. — o) Vessie.

rissent d'écorces de Pins, tandis qu'en Sibérie ils se nourrissent d'écorces de Bouleau. P. Gervais a confirmé cette opinion, en faisant remarquer que les Castors du Rhône fournissent un Castoréum qui

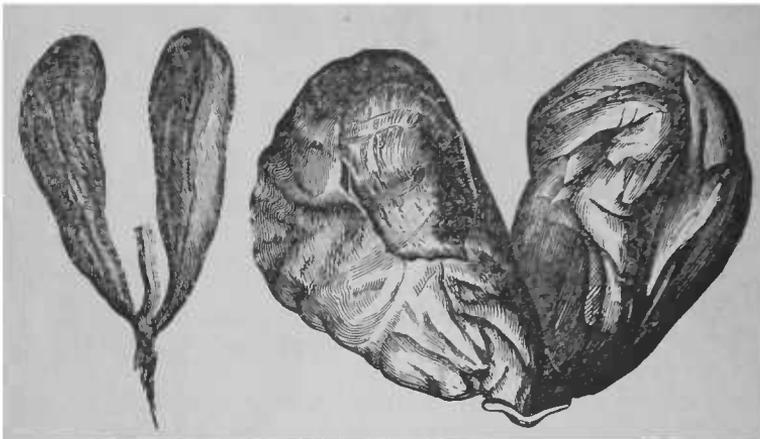


Fig. 69. — Castoréum du Canada.

Fig. 70. — Castoréum de Sibérie.

a l'odeur de macération d'écorces de Saule et que les Lagopèdes, qui se nourrissent aussi de pousses de Saule, ont une chair à odeur de Castoréum.

On a falsifié le Castoréum, en remplaçant la matière incluse dans les poches par du sang desséché, du galbanum, etc.; on en a même fait de toutes pièces, avec des scrotums de jeunes Boucs ou avec la vésicule biliaire du Mouton. Ces falsifications sont faciles à reconnaître : les poches doivent toujours être entières, non fendues, doubles; en les cassant, on doit trouver la substance incluse parcourue par les membranes dont nous avons parlé.

Le Castoréum est réputé stimulant et antispasmodique; ses principes odorants passent dans la circulation et, de là, dans les urines. Son prix élevé et son insuffisance le font délaissé par beaucoup de praticiens.

Un Rongeur de la famille des Muridés, l'**Ondatra** ou **Rat musqué** (*Fiber zibethicus*), qui habite le Canada, présente, comme le Castor, deux glandes piriformes dont le conduit excréteur se prolonge le long du pénis jusqu'au prépuce. Le produit de ces glandes a une odeur musquée très forte, qui se communique à la queue de l'animal; cette queue est employée en parfumerie, comme celle du Desman; elle conserve son odeur pendant très longtemps.

Édentés.

Ces animaux n'ont point de dents à la partie antérieure de la mâchoire; quelques-uns même en sont tout à fait dépourvus. Ils sont en général couverts de poils, rarement d'écaillés, ou protégés par une sorte de carapace analogue à celle des Tortues.

Les doigts sont en nombre variable; leur extrémité est enveloppée par des ongles très forts et très gros, qui ressemblent presque à des sabots.

Les Édentés se nourrissent d'Insectes ou de feuilles; certains d'entre eux ont une langue molle, gluante et très extensible, dont ils se servent pour prendre les Fourmis. Cet ordre comprend les Paresseux, les Oryctéropes, les Fourmiliers, les Tatous et les Pangolins.

Proboscidiens.

Ces animaux sont caractérisés par une trompe (fig. 71) cylindrique, longue, très forte, flexible en tous sens et terminée par un appendice digitiforme; elle sert d'organe de préhension. Leur tête énorme est supportée par un cou très court. La mâchoire supérieure porte deux incisives (*défenses*) cylindro-coniques, à croissance continue, comme celles des Rongeurs et pouvant atteindre 3 mètres de

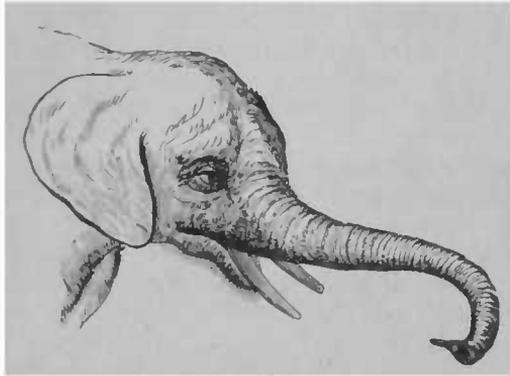


Fig. 71. — Tête d'Éléphant d'Afrique.

long. Les défenses sont formées d'ivoire et couvertes d'une couche de ciment. Chaque mâchoire porte en outre deux molaires, qui se renouvellent jusqu'à huit fois, dit-on : le remplacement s'effectue d'arrière en avant, la dent nouvelle poussant l'ancienne et finissant par amener sa chute. La dernière machelière perce la gencive vers

l'âge de 50 ans. Ces dents sont composées de lames transversales d'ivoire, recouvertes d'émail et reliées entre elles par du ciment : les lames sont ovalaires chez l'Éléphant d'Asie, et losangiques chez l'Éléphant d'Afrique. Les doigts, au nombre de cinq, sont cachés sous la peau et les membres ont la forme de colonnes. Les Proboscidiens ont deux mamelles pectorales et un cerveau volumineux, pourvu de nombreuses circonvolutions.

On connaît deux ou trois espèces d'Éléphants : d'Afrique, de l'Inde, de *Sumatra* (?).

On employait jadis l'ivoire en médecine : brûlé à l'air libre, il fournissait le *Spode* ; calciné en vase clos, il produit le *Noir d'ivoire*.

Sa composition se rapproche beaucoup de celle des os.

On emploie quelquefois dans la joaillerie, sous le nom de *Turquoise de nouvelle roche*, des fragments de dents de Mastodontes fossiles, colorées en bleu verdâtre par le phosphate de fer. Cette *fausse turquoise* ne doit pas être confondue avec la *vraie* (hydrophosphate d'alumine, coloré par l'oxyde de cuivre et l'oxyde de fer); elle provient de Simorre, dans le Gers : c'est l'*Odontolithe* des minéralogistes.

Hiracoïdes.

Cet ordre comprend la seule famille des *Hyracidés*, créée pour le seul genre Daman (*Hyrax* Herm.), dont Pallas fait un Rongeur, Cuvier un Pachyderme voisin du Rhinocéros, et Brandt un Ongulé gliriforme intermédiaire aux Rongeurs et aux Ongulés. Ce genre forme, pour Huxley, un groupe spécial, distinct des Rongeurs par son placenta zonaire, et des Pachydermes par la présence d'une membrane caduque.

Le genre *Hyrax* contient une ou deux espèces, qui habitent les montagnes rocheuses et désertes du sud de l'Afrique, de l'Abyssinie, de la Syrie et de l'Arabie Pétrée. Ces animaux ont l'habitude de déposer, dans les fentes des rochers, leurs excréments que les indigènes du Cap ramassent et qui sont parfois employés en médecine, sous le nom d'*Hyracéum*.

Daman du Cap (*H. Capensis* Ehr., fig. 72) — Animal de la taille d'une Marmotte ; jambes courtes ; tête épaisse à museau obtus, fendu comme celui des Rongeurs ; abdomen renflé ; oreilles et queue courtes ; quatre doigts en avant, trois en arrière, dont l'interne armé d'un ongle crochu, les autres à ongles aplatis ; $\mathbf{I} \frac{1-1}{2-2}$, $\mathbf{C} \frac{0-0}{0-0}$,
 $\mathbf{P} \frac{4-4}{4-4}$, $\mathbf{M} \frac{3-3}{3-3}$. Dans la jeunesse, il existe à la mâchoire supé-

rière, une incisive (externe) de plus de chaque côté ; cinq mamelles, deux axillaires, quatre inguinales.

L'Hydracéum est en masses molles, gluantes, formées par le mélange des excréments et de l'urine. En vieillissant, il durcit, devient brun, cassant, résineux, mais est un peu hygrométrique et peut se



Fig. 72. — Daman du Cap.

ramollir entre les doigts. Il a une saveur âcre, astringente, amère, une odeur urineuse, rappelant un peu celle du Castoréum. L'eau le dissout en se colorant en jaune, mais laisse un résidu jaune brunâtre ; l'alcool et l'éther le dissolvent peu. L'examen microscopique y montre des débris de végétaux, des poils, du sable, de l'acide urique, etc.

On l'emploie parfois en médecine, comme succédané du castoréum.

Solipèdes.

Cet ordre ne renferme guère que le genre Cheval (*Equus* L.) et présente les caractères suivants : pieds pourvus d'un seul doigt apparent (fig. 73), que recouvre un sabot (des stylets situés de chaque côté du métacarpe et du métatarse représentent deux doigts latéraux) ; estomac simple ; intestins très longs ; cæcum énorme ; mamelles inguinales ; formule dentaire : $I \frac{3}{3}$, $C \frac{1}{1}$, $P \frac{3}{3}$, $M \frac{3}{3}$. Les ca-

nines sont petites chez l'Étalon et rudimentaires chez la Jument ; les incisives présentent une petite fossette conique, à base (fig. 74) ovale, remplie de ciment, et qui tend à disparaître par l'usage de la dent : on ne la trouve plus au delà de l'âge de huit ans. Les mâchoières ont une couronne large, sillonnée longitudinalement par des

lignes d'émail très contournées. Les condyles de la mâchoire inférieure sont petits, arrondis, logés dans une cavité large et peu profonde, ce qui leur permet des mouvements étendus de latéralité.

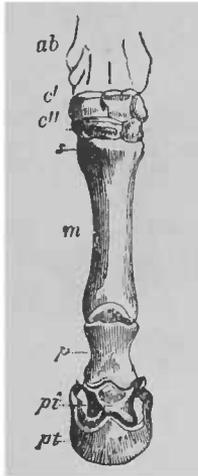


Fig. 73. — Pied de Solipède (*).

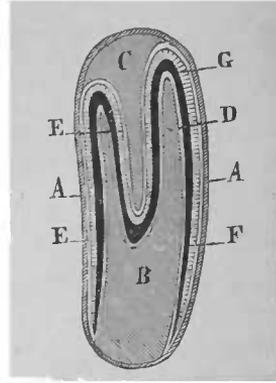


Fig. 74. — Coupe théorique du sac dentaire d'une incisive de cheval (**).

Les espèces principales de ce genre sont : le Cheval, l'Ane, le Zèbre, l'Hémione, le Dauw, le Couagga.

Le lait d'Anesse est employé contre la consommation ; on pourrait à la rigueur lui substituer celui de Jument. Ce dernier, aigri et fermenté, fournit un liquide spiritueux que les Kalmouks appellent *araka*.

Pachydermes.

Animaux de grande taille, en général, à statue lourde et massive, à membres courts, épais ; face allongée ; cou court ; peau épaisse, à soies rudes, parfois presque nulles ; denture variable. Par le nombre et la disposition de leurs doigts, les uns rentrent dans le groupe des *Artiodactyles* et se rapprochent aussi des Ruminants par leur estomac composé ; les autres se rangent parmi les *Périssodactyles*,

(*) *ab*) Os de l'avant-bras. — *c'*, *c''*) Première et deuxième rangées des os du carpe. — *m*) Métacarpe ou *canon*. — *s*) Stylet. — *p*) Première phalange ou *paturon*. — *pt*) Deuxième phalange ou *couronne*. — *pt*) Troisième phalange enveloppée par le sabot.

(**) A) Membrane du sac. — B) Pulpe dentaire. — C) Papille du cornet extérieur de la dent. — D) Membrane de l'ivoire. — E) Membrane de l'émail. — F) Ivoire. — G) Email. (Chauveau et Arloing.)

car alors même qu'ils ont quatre doigts à leurs pieds antérieurs, le troisième doigt est toujours proéminent et forme la partie moyenne du pied. Ces derniers sont encore voisins des Solipèdes par leur estomac simple. On divise donc aisément les Pachydermes en deux groupes.

Tableau des Pachydermes:

<p>Estomac simple; doigts en nombre impair ou le troisième proéminent :</p>	}	<p>Quatre doigts en avant, trois en arrière; nez prolongé en une trompe.....</p>	<p>TASIRIDÉS.</p>
<p>PACH. PÉRISSODACTYLES</p>		<p>Trois doigts à tous les pieds; nez supportant une ou deux cornes.</p>	<p>RHINOCÉRIDÉS.</p>
<p>Estomac composé; doigts en nombre pair :</p>	}	<p>Membres gros, courts; pieds non fourchus, à quatre doigts presque égaux touchant à terre...</p>	<p>HIPPOTAMIDÉS.</p>
<p>PACH. ARTIODACTYLES ou CHÆROMORPHES.</p>		<p>Membres minces; pieds fourchus à quatre doigts : les internes appuyant à terre; les externes plus courts, postérieurs.....</p>	<p>PORCINS.</p>

Les Pachydermes Périssodactyles ne nous intéressent pas au point de vue médical.

PACHYDERMES ACTIODACTYLES

Les animaux de ce sous-ordre constituent, sous le nom de *Chæromorphes* ou *Porcins*, un groupe voisin des Ruminants, auxquels P. Gervais les réunit, comme sous-ordre.

Ils s'en rapprochent, en effet, par leur fémur sans troisième trochanter, leur astragale en forme d'osselet, et leur pied fourchu. Mais les Porcins ne ruminent pas; leur estomac n'est réellement composé que chez l'Hippopotame et le Pécari; enfin, leurs métacarpiens principaux, ainsi que leurs métatarsiens, ne se soudent pas en un canon, comme on l'observe chez presque tous les Ruminants. Leurs pieds ont toujours quatre doigts, dont les deux latéraux, chez les Porcs, ne touchent presque pas à terre et sont postérieurs, tandis que les médians sont grands et munis de forts sabots.

Les Chæromorphes comprennent deux familles : *Hippotamidés*, *Suidés*.

1^o HIPPOTAMIDÉS : tête énorme; corps lourd, peau épaisse à poils rares; membres gros, courts à quatre doigts, touchant tous à terre et presque égaux. La formule dentaire de l'Hippopotame est :

$$I \begin{array}{c} 2-2 \\ 2-2 \end{array}, C \begin{array}{c} 1-1 \\ 1-1 \end{array}, P \begin{array}{c} 3-3 \\ 3-3 \end{array}, M \begin{array}{c} 3-3 \\ 3-3 \end{array}.$$

2^o SUIDÉS : peau moyennement épaisse, velue; membres minces,

doigts internes plus longs que les deuxième et cinquième doigts, qui ne touchent pas à terre; formule dentaire : $\mathbf{I} \frac{3-3}{3-3}$, $\mathbf{C} \frac{1-1}{1-1}$, $\mathbf{P} \frac{4-4}{4-4}$, $\mathbf{M} \frac{3-3}{3-3}$; incisives inférieures proclives; canines recourbées toutes en haut; mâchoières, sauf la première paire, très fortes et armées d'un grand nombre de tubercules.

Les habitudes des Porcs les exposent à l'invasion de parasites, tels que le Cysticerque de la cellulose et les Trichines, dont les larves passent, avec la chair du Porc, dans le corps des animaux qui s'en nourrissent.

Aussi doit-on éviter de manger le Porc cru, salé ou fumé, et faut-il toujours le soumettre à une cuisson préalable.

Le Porc (*Sus Scropha* L.) fournit deux sortes de graisses: l'une placée immédiatement sous la peau, est appelée *lard*; l'autre, située près des côtes, des intestins et des reins, est plus estimée pour les usages pharmaceutiques, c'est la *panne*. Celle-ci, fondue avec soin, constitue l'*axonge*.

L'*axonge* ou *saindoux* est blanche, molle, grenue, d'une odeur propre et d'une saveur fade; elle se solidifie à $+ 27^{\circ}$, est très soluble dans les huiles fixes et volatiles, insoluble dans l'eau; cent parties d'éther en dissolvent vingt-cinq parties, l'alcool n'en dissout qu'une partie et demie pour cent environ. A l'air, elle rancit, devient jaune et rougit le tournesol. Pour l'empêcher de rancir, on la chauffe au bain-marie avec diverses matières: benjoin, baume de Tolu, bourgeons de Peuplier.

La *graisse* ainsi préparée est dite: *benzinée*, *populinée* etc.; elle se conserve plus longtemps, mais elle a le défaut d'être plus ou moins colorée.

Il faut éviter de tenir l'*axonge* dans des vases métalliques, parce qu'à la longue elle réagit sur les métaux, les dissout (?) ou se combine avec eux. Elle est formée de: *Stéarine* et *Palmitine* 32 %, *Oléine* 62 %.

Ruminants.

Ces animaux sont caractérisés par leur estomac composé de quatre poches disposées pour la rumination. Leurs pieds sont fourchus; derrière le double sabot, on trouve quelquefois deux petits ergots, seuls vestiges des doigts latéraux. La tête est généralement armée de cornes (V. p. 119).

D'ordinaire, la mâchoire inférieure seule porte des incisives et des canines et la formule dentaire est: $\mathbf{I} \frac{0}{3}$, $\mathbf{C} \frac{0}{1}$, $\mathbf{P} \frac{3}{3}$, $\mathbf{M} \frac{3}{3}$.

Les Cerfs et les Chevrotains ont des canines à la mâchoire supérieure. Chez les Caméliens il existe en outre deux incisives latérales et pointues : la barre est placée entre la 1^{re} et la 2^{me} prémolaire, et la formule dentaire est : $\text{I } \frac{1}{3}$, $\text{C } \frac{1}{1}$, $\text{P } \frac{3}{3}$, $\text{M } \frac{3}{3}$. Au reste, pendant l'état fœtal, la plupart des Ruminants présentent des incisives supérieures rudimentaires.

Les quatre poches de l'estomac (fig. 75) sont : la *panse*, le *bonnet*, le *feuillet*, la *caillette*. La panse communique largement avec le bonnet ; il en est de même pour le feuillet et la caillette. L'œsophage se

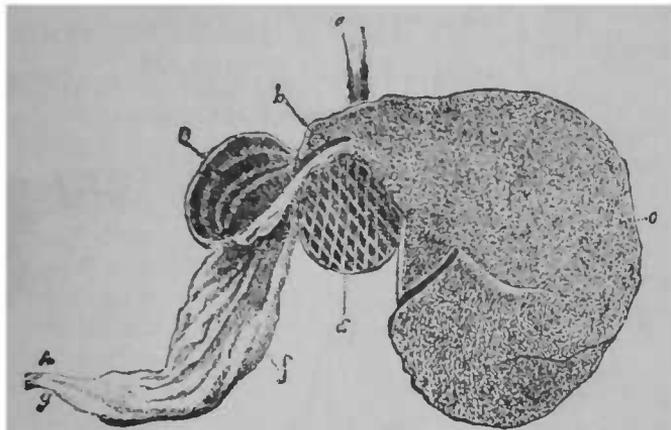


Fig. 75. — Estomac de Ruminant, coupe intérieure (*).

termine dans le feuillet, et passe au-dessus du bonnet et de la panse, dans lesquels il s'ouvre par une sorte de fente longitudinale, ou gouttière œsophagienne, ordinairement fermée.

Quand les aliments ingurgités sont grossiers et mal divisés, ils dilatent l'œsophage, écartent les bords de la fente, et pénètrent dans le bonnet et dans la panse. Dans l'acte de la rumination, il est très probable que la panse et le bonnet se contractent et chassent une partie des aliments dans l'œsophage ; puis, les bords de la fente se rapprochent et le bol alimentaire remonte dans la bouche, par un mouvement antipéristaltique. Après avoir été broyés, insalivés, réduits en bouillie, les aliments redescendent et coulent dans le feuillet, sans pénétrer, cette fois, à travers la fente, dont ils ne peuvent écarter les bords (fig. 76).

Les Ruminants sont tous herbivores ; leur mâchoire inférieure,

(*) a) œsophage ; b) gouttière œsophagienne ; c) panse ; d) bonnet ; e) feuillet ; f) caillette ; gh) pylore.

comme celle des Solipèdes, est lâchement articulée au crâne. On les a divisés en cinq familles ou mieux sous-ordres.

Les CAMÉLIDÉS n'ont pas le pied fourchu; les deux sabots sont petits, adhérents à la dernière phalange et leurs doigts reliés intérieurement par une sorte de semelle (*Tyloposes*, de *τύλος*, callosité; *πῶς*, pied); leurs corpuscules sanguins sont elliptiques, mais dépourvus de noyau. Genres : Chameau, Dromadaire, Lama, Vigogne.

Tableau des Ruminants.

Des cornes osseuses.	} recouvertes par la peau et	persistantes..... GIRAFIDÉS.
		caduques..... CERVIDÉS.
	} recouvertes d'un étui corné, persistant..... BOVIDÉS.	
Pas de cornes.....	} Pied fourchu; canines saillantes; lèvre supérieure non fendue.....	MOSCHIDÉS.
		Pied garni en dessous d'une sorte de semelle (<i>Tyloposes</i>); canines non saillantes, lèvre supérieure fendue.....

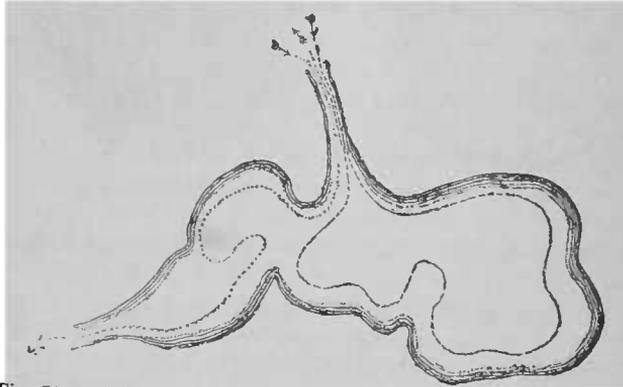


Fig. 76. — Schéma montrant la marche des aliments dans l'estomac des Ruminants.

Les GIRAFIDÉS ont une tête allongée, pourvue de cornes courtes, recouvertes par la peau, un cou très long, avec un avant-train plus élevé que le train postérieur (G. Girafe).

Les MOSCHIDÉS se distinguent des Cervidés, par l'absence de cornes, un cou moins long, des pattes plus courtes; leur train postérieur est beaucoup plus développé que l'antérieur. Ils comprennent les genres : *Moschus*, *Tragulus*, *Hyæmoschus*, répartis en deux familles : *Moschidés vrais*, *Tragulidés*.

Le genre *Moschus* seul est moschifère; il offre les caractères sui-

vants : placenta polycotylédonaire. formule dentaire : $\text{I } \frac{0}{4}$, $\text{C } \frac{1}{0}$, $\text{P } \frac{3}{3}$, $\text{M } \frac{3}{3}$; canines surtout très développées chez le mâle ; incisives toutes semblables, spatuliformes, et en série continue. Les *Moschus* ont quatre poches stomacales. Les *Tragulus* et *Hyamoschus* en ont trois.

On avait admis quatre espèces au moins dans le genre *Moschus*. A. Milne Edwards n'en admet qu'une, dans laquelle il reconnaît les variétés : *maculée*, *rubanée*, *concolor* (fig. 77).

Porte-musc (*Moschus moschiferus* L.). Il habite le plateau central de l'Asie, d'où il s'étend au nord jusqu'au delà du cercle polaire, et au sud dans le Népal, le Thibet, le Pégu, le Tonquin et même la Cochinchine. De l'ouest à l'est, il occupe la région montagneuse qui commence au plateau central et qui atteint : au nord, la mer d'Okhotsk ; au sud, la Cochinchine.

Il a la taille d'un jeune Chevreuil ; sa couleur est d'un brun roux mêlé de gris et de blanc, mais elle varie avec l'âge et peut-être avec la localité ; son poil est épais, grossier, très cassant, le plus souvent ondulé dans la partie moyenne ; la queue, toujours nue inférieurement chez les mâles adultes, est couverte chez la femelle et chez les jeunes.



Fig. 77. — Chevrotain porte-musc.

Les canines font saillie hors de la bouche et dépassent de beaucoup le dessous de la mâchoire inférieure, elles sont faiblement arquées, arrondies en avant, tranchantes en arrière, très pointues ; leur portion libre mesure souvent 6 centimètres de longueur.

L'appareil moschifère n'existe que chez le mâle, il est placé entre l'ombilic et le fourreau de la verge (fig. 78). Cet appareil est légèrement elliptique, aplati supérieurement, plus ou moins bombé inférieurement suivant sa réplétion ; il présente, du côté de la verge, un sillon assez profond pour la réception de cet organe. Extérieurement, il est recouvert par la peau, dont les poils se dirigent obliquement vers son orifice. L'intérieur de la glande est tapissé par une continuation de la peau, qui s'est transformée en une muqueuse couverte de plis, d'anfractuosités et de renflements ; dans son épais-

seur sont logés une multitude de follicules brunâtres et de nombreux vaisseaux. La poche tout entière est située entre les téguments externes et les muscles abdominaux; une tunique musculaire la recouvre et constitue une sorte de sphincter autour de son orifice extérieur.

Pereira a décrit trois membranes pour l'enveloppe propre de la poche : une externe, fibreuse; une moyenne, mince, blanchâtre, nacré; une interne de nature épithéliale.

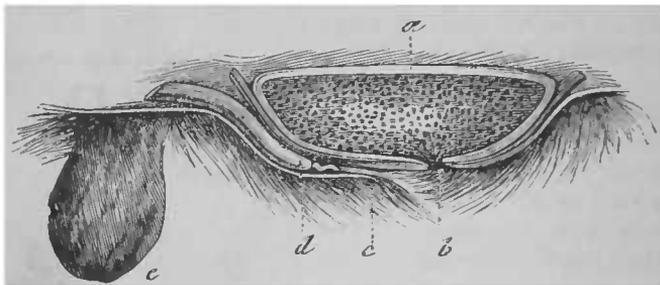


Fig. 78. — Appareil du Musc (*).

Le Musc à l'état frais est demi-fluide, d'un roux brunâtre; son odeur est très forte et sa saveur amère. A l'état sec, il est solide, granuleux, onctueux au toucher et brun noirâtre. Il existe dans le commerce sous deux formes : inclus dans les poches ou *en vessie*, débarrassé de la poche ou *hors vessie*. Le premier est le plus difficile à falsifier et aussi le plus estimé; on en connaît plusieurs sortes, que l'on rapporte à deux principales : le *Musc Tonquin* et le *Musc Kabardin*.

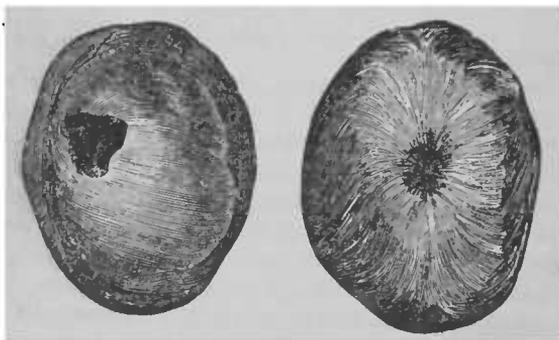


Fig. 79. — Musc de Nankin.

(*) a) poche du Musc; — b) son orifice; — d) verge; — c) son orifice. — e) scrotum.

1^o *Musc de Chine* ou de Nankin : en poches arrondies ou ovales (fig. 79), peu épaisses, larges de 5-6 centimètres, couvertes de poils gris-roussâtre, brunâtres au voisinage de l'ouverture de la poche. Ce musc a généralement la consistance d'une pâte granuleuse et a une odeur très forte, ne rappelant pas celle de la Civette. C'est le plus estimé.

2^o *Musc Tonquin* : en poches moins larges et plus épaisses que le précédent, couvertes d'un poil blanchâtre, très court. Il est plus sec et moins odorant que le musc de Nankin ; il arrive par voie de Canton.

3^o *Musc d'Assam* : en poches plates ou fortement bombées, dont le point d'attache à l'abdomen paraît avoir été très rétréci, couvertes de poils blancs, très grossiers. Ces poches sont pleines, dures et leur matière est brun noirâtre, avec une odeur très forte, mêlée d'odeur de Civette. Ce musc se vend en France, surtout pour la parfumerie.

4^o *Musc Kabardin, de Russie* ou de Sibérie (fig. 80). Il paraît venir des monts Altaï et du voisinage de la mer d'Okhotsk, où le Portemusc est appelé *Kabarga*.

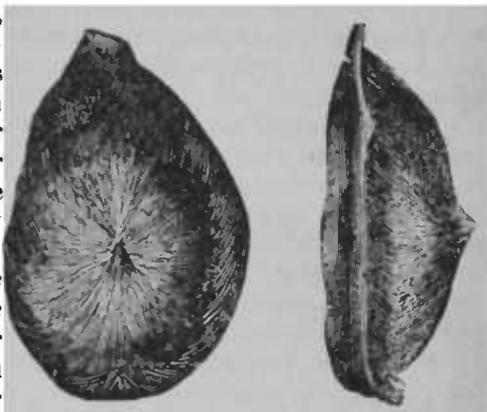


Fig. 80. — Musc Kabardin.

Les poches sont plus longues, plus sèches, plus aplaties ; le sillon longitudinal qui correspond à la verge y est plus apparent ; leur poil est blanchâtre et comme argenté. C'est le moins estimé. Son odeur est moins forte et un peu aromatique. Il se consomme en Allemagne.

Les falsifications du Musc sont nombreuses et fréquentes ; elles portent surtout sur le Musc hors vessie. Il est donc préférable d'acheter du Musc en vessie et d'examiner avec soin si les poches n'ont pas été ouvertes, puis cousues ou recollées. Dans ce dernier cas, il suffirait de placer les poches dans l'eau tiède, qui dissout le mucilage et fait tomber les poils, lorsque ceux-ci avaient été collés. Dans le commerce, on essaye les poches en les traversant avec une forte épingle, qui emporte avec elle le goût, l'aspect et le parfum spéciaux au musc. Une petite quantité de substance étant épuisée par l'alcool à 40°, si l'on place 2 ou 3 gouttes de cette solution sur le dos de la main, l'alcool disparaît bientôt et l'odeur

de musc se développe d'autant plus qu'il est de meilleure qualité.

L'odeur du musc disparaît par son mélange avec une émulsion d'amandes amères, et reparait quand l'acide cyanhydrique s'est dissipé; le soufre doré d'antimoine le rend inodore, et le kermès minéral lui donne une odeur d'oignon. Le Musc est un stimulant de la circulation et de l'innervation, surtout recommandé contre les troubles sensitivo-moteurs de nature asthénique. Il devient, dans certains cas, un auxiliaire puissant de l'opium et des stimulants diffusibles : ammoniacque, éther, etc. Il provoque l'éruption menstruelle, parfois des épistaxis et quelquefois la diaphorèse ou la diurèse. On l'administre en poudre, en pilules, en teinture (alcoolique ou étherée), en eau distillée.

Quelques auteurs admettent que le Napu (*Moschus Napu* Raffles; *Tragulus Napu* Raffles) et le Kanchil (*Moschus Kanchil* Raffles; *Tragulus Kanchil* A. Miln.-Edw.) sont moschifères. C'est là une erreur.

Les CERVIDÉS sont caractérisés par les cornes osseuses, pleines et caduques, dont les mâles seuls sont pourvus (la femelle du Renne en porte cependant aussi).

On emploie encore de nos jours la *Corne de Cerf*, soit pour l'abondante gélatine qu'elle fournit, soit pour le phosphate de chaux qui en constitue la base saline. On la trouve sous trois formes dans le commerce : *entière*, *râpée*, *calcinée*. Cette dernière entre dans la composition de la *décoction blanche de Sydenham*; on lui substitue d'ordinaire des os calcinés. La Corne de Cerf râpée sert à préparer la *gelée de corne de Cerf*, mais on la remplace habituellement par de la gélatine pure. Celle-ci s'extrait des membranes animales, des tendons, des os, dans lesquels existe en grande quantité une matière azotée insoluble, l'*Osséine*, qui, par une ébullition prolongée dans l'eau, se transforme en son isomère soluble, la *Gélatine*.

Dans les mêmes circonstances, les cartilages fournissent une matière analogue, la *Chondrine*, qui précipite les sels métalliques, ce que ne fait pas la gélatine.

La gélatine se dissout très bien dans l'eau chaude, une dissolution aqueuse qui en contient deux et demi pour cent doit se prendre en gelée par le refroidissement.

La *Colle de Flandre*, sorte de gélatine impure et colorée, sert à préparer des bains gélatineux, simples ou composés (sulfuro-gélatineux de Barèges, salino-gélatineux de Plombières).

En distillant à sec la Corne de Cerf, dans une cornue en grès, on obtient trois produits, jadis fort employés, maintenant à peu près inusités :

1^o Le *Sel volatil de corne de Cerf*, que l'on recueillait dans l'al-

longe et dans le sommet du récipient : c'est du carbonate d'ammoniaque imprégné d'huile empyreumatique : 2^o l'*Esprit volatil de corne de Cerf*, dissolution de carbonate et d'acétate d'ammoniaque et de tous les corps renfermés dans le produit suivant ; 3^o l'*Huile volatile de corne de Cerf*, qui contient de l'euphone, de la paraffine, de la naphthaline, des sels ammoniacaux, et divers acides.

Cette huile surnageait l'esprit volatil ; purifiée par plusieurs distillations successives, elle constitue l'*Huile animale de Dippel*.

Toutes ces préparations étaient réputées antihystériques. On préconisait contre l'épilepsie le pied gauche de l'Élan (*Cervus Alces* L.) dont la valeur thérapeutique reposait sur une fable ridicule.

Les BOVIDÉS sont caractérisés par leurs cornes persistantes, formées d'un prolongement osseux, revêtu extérieurement d'un étui de matière cornée, qui croît pendant toute la vie.

Le Bœuf et le Mouton nous fournissent une viande très estimée, une graisse appelée *suif*, etc.

On emploie la bile de Bœuf, sous forme d'extrait, comme tonique. La bile de Bœuf est composée de choléate de soude uni à une petite quantité de choléate de la même base ; ces sels se retrouvent dans l'*extrait de fiel de Bœuf*, en même temps que les matières colorantes, la cholestérine et autres principes d'une importance moindre. Il est douteux que la bile ou son extrait exercent l'heureuse influence qu'on leur attribue ; une petite quantité de bile anéantit le pouvoir digestif du suc gastrique en agissant sur la pepsine et, pour soigner la digestion intestinale, il ne faut pas détruire la digestion gastrique (Réveil). On a aussi préconisé la bile et son extrait contre la glycosurie et les fièvres intermittentes. Wuckerer lui préfère le choléate de soude.

Les animaux de la tribu des Antilopes offrent quelquefois, dans leur estomac ou leurs intestins, des concrétions pierreuses, nommées *Bézoards*, qui jouissaient autrefois d'une grande réputation. Ces Bézoards sont formés de couches concentriques jaunâtres ou verdâtres ; leur centre est généralement occupé par des débris de matières alimentaires.

Celui de l'Égagre, que l'on appelait anciennement *Bézoard oriental*, paraît dû à certaines plantes résineuses et aromatiques dont cette espèce de Chèvre se nourrit, selon Kæmpfer. Wæhler y a trouvé de l'acide ellagique, et Ch. Robin pense que cet acide résulte d'une transformation du tannin des plantes broutées par les animaux qui fournissent les Bézoards. La surface de ces concrétions est habituellement lisse ; leur cassure est souvent unie et comme résineuse. Nous avons déjà dit, à propos des *Pierres de Porc*, quelles propriétés fabuleuses on prêtait à ces Bézoards.

Pinnipèdes ou Phoques.

Deux paires de membres courts, aplatis, empêtrés, onguiculés : les antérieurs, dirigés un peu en avant, leur permettent de ramper sur le sol ; les postérieurs, dirigés en arrière, ont le pouce et le petit doigt plus longs que les doigts intermédiaires : ils constituent de puissantes rames ; queue courte, peau couverte de poils ; mamelles ventrales ; narines pourvues d'un sphincter ; il en est de même de leur trou auditif, quand le pavillon de l'oreille manque ; dents de trois sortes ; un cerveau très développé présentant beaucoup de circonvolutions.

Ces animaux sont recherchés à cause de la graisse abondante que l'on trouve sous leur peau.

On les divise en deux familles : les PHOCIDÉS, dont les molaires sont comprimées, tranchantes ou coniques, jamais tuberculeuses, et dont la mâchoire supérieure ne porte pas de grosses défenses : $\mathbf{I} \frac{3}{2}$, $\mathbf{C} \frac{1}{1}$, $\mathbf{P} \frac{3}{3}$, $\mathbf{M} \frac{2}{2}$; les TRICHÉCHIDÉS ou Morses, à molaires cylindriques et dont la mâchoire supérieure ne porte pas de grosses défenses : $\mathbf{I} \frac{1}{0}$, $\mathbf{C} \frac{1}{1}$, $\mathbf{M} \frac{3}{3}$

Sirénides.

Ces animaux se distinguent des Cétacés par leurs mamelles pectorales, leurs molaires à couronne plate, leurs narines ouvertes à l'extrémité du museau. Leurs incisives sont généralement rudimentaires ; les Dugongs en ont cependant à la mâchoire supérieure deux très fortes, qui constituent de vraies défenses. Les membres postérieurs manquent ; les antérieurs sont disposés en rames et la queue se termine en une forte nageoire horizontale. Les Sirénides sont herbivores. Ils comprennent les Dugongs, les Stellères et les Laman-tins. Ces derniers pourraient servir à l'alimentation.

Cétacés.

Les animaux de cet ordre présentent les caractères suivants : tête relativement énorme, à museau soit court et même tronqué, soit plus ou moins allongé, parfois terminé en bec ; membres antérieurs transformés en rames ; les postérieurs manquent, ainsi que le bassin ; queue très forte, élargie en une rame horizontale ; doigts à 6-12 phalanges ; généralement une nageoire dorsale formée par la peau ; dents molles ou toutes semblables, uniradiculées, le plus souvent coniques et tranchantes, plus ou moins nombreuses. Certains

Cétacés en ont 50 ; le Marsonin en a près de 100 ; le Dauphin commun en a environ 190 ; chez le Cachalot la mâchoire supérieure n'en a pas, mais l'inférieure en a 54 ; enfin le Narval a 2 incisives, dont l'une avorte, tandis que l'autre constitue une défense saillante, horizontale, conique et spiralée, pouvant avoir près de 2 mètres de long. Mamelles situées près de la vulve ; narines s'ouvrant à la partie supérieure de la tête et servant à la respiration, ainsi qu'à la sortie de l'eau avalée avec la proie. Cette eau s'amasse dans un sac volumineux, dont elle est chassée par des muscles puissants. Larynx pyramidal, saillant dans les arrière-narines, ce qui permet à l'animal de respirer en tenant la bouche ouverte sous l'eau.

Les Cétacés comprennent quatre familles : MONODONTIDÉS (Narval), DELPHINIDÉS (Marsonins, etc.), PHYSÉTÉRIDÉS (Cachalot), BALÉNIDÉS (Baleine).

La **Baleine** (*Balæna mysticetus*) peut avoir 30 mètres de long : elle n'a pas de nageoire dorsale ; la partie rostrale de son crâne est étroite et fortement arquée ; la mâchoire inférieure, nue à l'état adulte, est pourvue de dents rudimentaires et biparties, pendant l'état fœtal. La voûte palatine est garnie de lames d'origine épithéliale, cornées, flexibles, verticales, disposées par rangées transversales, sur plusieurs lignes, de chaque côté de la voûte palatine. Ces lames, nommées *fanons*, sont garnies sur leur bord interne de divisions effilées, rudes, ayant l'aspect de crins très grossiers ; les lames externes et postérieures sont les plus longues et peuvent atteindre jusqu'à 5 mètres de longueur ; les autres se raccourcissent à mesure qu'elles sont plus internes et plus antérieures. L'ensemble de ces lames et de leurs divisions forme donc une sorte de claire-voie disposée en une voûte dont la langue occupe la concavité et qui sert à retenir les parties solides contenues dans l'eau.

On pêche la Baleine pour ses fanons et pour l'huile abondante qui existe dans son pannicule graisseux.

Le **Cachalot** (*Physeter macrocephalus* L.) est long de 20 à 25 mètres ; la tête a le tiers de la longueur du corps ; la mâchoire inférieure est plus courte que la supérieure ; l'évent est simple et placé à l'extrémité antérieure et supérieure du museau, qui est renflé et comme tronqué en avant ; les yeux sont saillants ; une saillie callense remplace la nageoire dorsale. L'encéphale est petit relativement au volume de la tête, dont l'énorme développement est dû à la présence d'un appareil adipeux, qui fournit une quantité de matières grasses pouvant s'élever à 1000 kilogrammes.

La cavité qui renferme cet appareil a la forme d'un vaste bassin ovalaire, à parois constituées par un prolongement des os maxillaires, qui vont rejoindre une crête verticale de l'occipital ; ses bords s'élèvent en arrière à 2 mètres au-dessus du crâne, et s'abaissent

graduellement en avant. Elle est fermée en haut par une expansion fibro-cartilagineuse sous-cutanée et divisée, par une cloison de même espèce, en deux étages remplis d'une matière huileuse. Celle-ci est un mélange d'oléine, de margarine et d'une substance particulière, nommée *Phocénine*; elle tient en dissolution une substance improprement appelée *Blanc de Baleine* ou *Spermacéti*, qui s'en sépare par refroidissement.

Quand la séparation des matières grasses s'est effectuée, on jette le tout sur un filtre grossier. Le résidu est soumis à une forte pression, puis traité par une dissolution faible de potasse, lavé, fondu et enfin coulé en pains carrés du poids de 15 à 20 kilogrammes.

Le **BLANC DE BALEINE** est blanc, très friable, onctueux au toucher, un peu translucide, doué d'une structure lamelleuse, comme cristalline, d'un éclat gras et nacré, d'une odeur faible. Il fond à 44,68; l'alcool en sépare une huile incolore et laisse pour résidu de la *Cétine*. Celle-ci fond à 49° et cristallise en belles lames brillantes; c'est un mélange d'éthers céthyliques, où paraît prédominer le palmitate ($C^{16}H^{31}O^2$) (C^{16},H^{33}).

Le Blanc de Baleine est essentiellement formé de Cétine, mais il renferme en outre, selon Heintz, des éthers stéarique, palmitique, cétique, myristique et coccinique, de l'éthyl, du méthyl, de l'éthyl et du stéthyl (1).

Le Blanc de Baleine sert à la préparation de pommades adoucissantes, telles que le cold-cream.

Le Cachalot fournit encore une substance particulière, l'*Ambre gris*.

L'**AMBRE GRIS** est solide, facile à rayer par l'ongle, un peu friable, à cassure irrégulière; il est peu sapide, d'une odeur suave très expansible, fond à la chaleur et brûle à la flamme d'une bougie; sa densité est de 0,908 à 0,920. Il se présente sous la forme de boules irrégulières, généralement constituées par des couches concentriques, et dont le poids peut s'élever de 500 grammes ou moins, à 5, 10 et même 100 kilogrammes.

On le trouve flottant en pleine mer ou sur les côtes des contrées baignées par la mer des Indes, en Chine, aux Antilles, etc. On le retire surtout des intestins des Cachalots. Il paraît être une sorte de Coprolithe, car on y trouve des becs de Poulpes, des écailles et des arêtes de Poisson.

A l'état frais, il est mou, jaunâtre et d'une odeur comparable, selon Guibourt, à celle de la matière fécale humaine. Il perd à peine de son poids en vieillissant, durcit, et prend l'odeur caractéristique de l'Ambre. C'est alors une substance concrète, tenace, ayant la

(1) Wurtz, *Dictionnaire*.

consistance de la cire, grise, avec des stries jaunes ou rougeâtres. Il peut être écrasé entre les doigts ; sa cassure est grenue, parfois un peu lamelleuse ; on le falsifie avec des résines, de la cire, etc. Ces falsifications se déterminent aisément en traversant, avec une tige de fer rougie au feu, l'ambre à essayer. S'il est pur, il laisse exsuder par l'ouverture un liquide huileux, d'odeur suave et pénétrante.

L'Ambre est formé en grande partie par de l'*Ambréine*, principe peu différent de la cholestérine ; on y trouve encore une *matière balsamique*, de l'acide benzoïque, etc. La grande quantité d'Ambréine contenue dans l'Ambre donne beaucoup de probabilité à l'opinion qui considère l'Ambre gris comme une sorte de calcul analogue aux Bézards.

L'Ambre gris est quelquefois employé comme antispasmodique ; il est surtout recherché pour la parfumerie.

Marsupiaux ou Didelphes.

Les animaux de cet ordre sont remarquables par la poche (*marsupium*) qui recouvre les mamelles et qui est soutenue par deux os (*marsupiaux*) longs, mobiles sur le pubis. Cette poche n'existe que chez les femelles et son ouverture est fermée par un sphincter puissant ; les os marsupiaux se trouvent dans les deux sexes. Le pénis est simple ou bifurqué et dirigé en arrière ; les testicules sont inclus dans un scrotum. L'utérus est double ; chaque utérus s'ouvre par une saillie dans la cavité du vagin correspondant, qui s'accôle à son congénère et se prolonge en un cul-de-sac jusqu'au voisinage de l'ouverture sexuelle. De chaque côté de l'extrémité antérieure du cul-de-sac vaginal, près de la saillie utérine, naît un canal qui s'arrondit en anse et vient aboutir à un canal unique nommé par Geoffroy Saint-Hilaire *canal uréthro-sexuel*. La mamelle est recouverte par un muscle, qui détermine la sortie du lait et le mamelon est maintenu constamment dans la bouche du fœtus. Celui-ci respire, en même temps qu'il avale le lait injecté dans sa bouche par la mère, car son larynx conique fait saillie dans les arrière-narines, où il est étroitement embrassé par des muscles.

Les extrémités des Marsupiaux portent généralement cinq doigts, presque toujours onguiculés, plus rarement ongulés. Certains d'entre eux sont pourvus d'une queue longue et grosse, dont les vaisseaux sont protégés par des os en V et qui sert de cinquième membre. Le maxillaire inférieur possède une apophyse recourbée en dedans, caractère que les autres Mammifères ne présentent pas. Enfin leur cerveau est dépourvu de corps calleux, ne recouvre pas le cervelet et quelquefois même laisse les tubercules quadrijumeaux à découvert.

Ces animaux pourraient être subdivisés en ordres parallèles à ceux des Placentaires. R. Owen les a partagés en cinq tribus ou mieux sous-ordres : les SARCOPHAGES (Thylacines, Dasyures. Phascogales) ; les ENTOMOPHAGES (Péramèles, Sarigues) ; les CARPOPHAGES (Phalangers, Pétaures) ; les POÉPHAGES (Kanguroos, Potoroos) ; les RHIZOPHAGES (Phascolomes).

La formule dentaire des Sarigues est : $I \frac{5}{4}, C \frac{1}{1}, P \frac{3}{3}, M \frac{4}{4}$.

Monotrèmes ou Ornithodelphes.

Les animaux de cet ordre sont caractérisés par la présence d'un cloaque, dans lequel s'ouvrent l'anus et les conduits génito-urinaires et auquel ils doivent leur nom (*μόνον τρήμα, un seul trou*) ; les os marsupiaux sont très développés, bien que la bourse n'existe pas ; l'ovaire droit est beaucoup plus petit que le gauche ; chaque oviducte se dilate inférieurement en une sorte de matrice, qui s'ouvre par une saillie conique dans le conduit uréthro-sexuel. La vessie s'ouvre au sommet de ce conduit entre les deux saillies utérines ; il n'y a pas de vagin. Les mamelles sont formées de cœcums cylindriques, qui convergent vers une aire ovale, située près du cloaque et ne formant point de tétine. Les testicules sont intra-abdominaux ; le pénis est bifurqué chez l'Ornithorynque ; chez l'Échidné, le gland est divisé en quatre mamelons couverts de papilles. Leur épaule est conformée comme celle des Lézards ; l'épisternal a la forme d'un T, dont les branches vont s'appuyer à l'omoplate ; celle-ci est très développée et soudée à un coracoïdien, qui s'articule d'autre part avec le deuxième os du sternum. Les clavicules sont soudées aux branches transverses de l'épisternal. La face est transformée en un bec mince et effilé (Échidné), ou large, aplati et spatuliforme (Ornithorynque). Les mâchoires de ce dernier portent en arrière du bec deux paires de dents cornées appliquées à la surface de l'os, et la mâchoire inférieure présente en outre, comme celle des Canards, de petites lamelles latérales. Pendant la lactation, les mâchoires du jeune sont moins développées, plus flexibles, la langue est plus longue, et l'animal peut appliquer sa bouche, comme une ventouse, sur l'orifice mammaire.

Les Monotrèmes n'ont que deux genres : Échidné, Ornithorynque.

L'Ornithorynque (fig. 81, *Ornithorhynchus paradoxus* Blum.) habite le bord des rivières et des marais de la Nouvelle-Hollande ; son corps est allongé et couvert de poils serrés ; ses pieds sont palmés. Les mâles présentent aux pattes postérieures un ergot corné, creusé d'un canal, qui s'ouvre vers le sommet et qui est en com-

munication avec une glande triangulaire placée à la face interne des cuisses. Le liquide sécrété par cette glande est, dit-on, de nature



Fig. 81. — Ornithorynque.

venimeuse : mais cette opinion n'est point partagée par tous les auteurs.

OISEAUX

Les Oiseaux (fig. 82) sont des Vertébrés ovipares à corps couverts de plumes, à membres antérieurs ordinairement transformés en ailes et dont les mâchoires, dépourvues de dents, sont garnies d'un bec corné.

Les os du crâne (*G*) se soudent de bonne heure, mais la face (*F*) conserve un peu de mobilité. L'occipital ne présente qu'un seul condyle ; la mâchoire inférieure s'articule par une facette à un os particulier, nommé *os tympanique* ou *os carré* (12), qui lui-même est articulé par deux condyles à la portion écailleuse du temporal.

Le nombre des vertèbres cervicales (*A-B*) varie de 11 à 24 ; elles sont mobiles, les unes en avant, les autres en arrière ; aussi le cou est-il ordinairement replié en S. Les vertèbres dorsales (*B-C*) sont souvent soudées ensemble ; les lombaires et les sacrées (*C-D*) s'unissent en un seul os ; les coccygiennes (*D-E*) sont mobiles et la dernière, en forme de soc de charrue, est d'autant plus grande qu'elle supporte des plumes plus développées.

L'omoplate (*K*), étroite et allongée, s'articule en avant avec la clavicule et en dehors avec l'os coracoïdien. Les deux clavicules

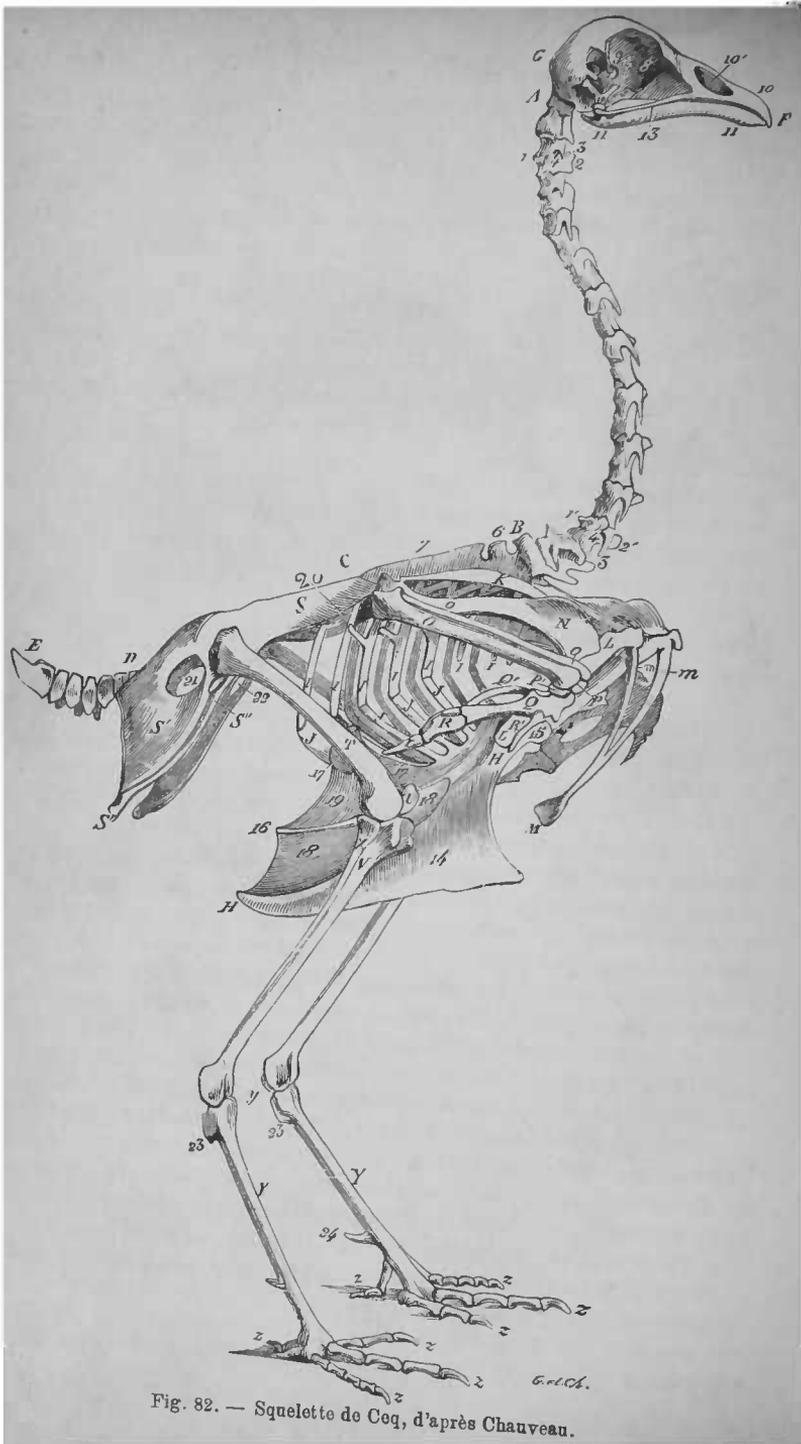


Fig. 82. — Squelette de Coq, d'après Chauveau.

(*M-mm*) s'unissent généralement en bas, à leur jonction avec le sternum, et forment l'os en V appelé la *fourchette*; l'os coracoïdien (*L*) s'appuie inférieurement sur les côtés du sternum (*H*). Celui-ci est très large, bombé et porte sur son milieu une crête longitudinale saillante, appelée *brechet* (14): forte chez les Oiseaux à vol puissant, faible chez ceux qui volent peu, nulle chez ceux qui ne volent pas. A la partie postérieure du sternum on trouve, de chaque côté, des échancrures (18-18-19) d'autant moindres que l'Oiseau vole mieux, et qui, chez les mauvais voiliers, peuvent transformer le sternum en une bande étroite.

Le bassin n'a pas de symphyse pubienne, sauf chez l'Autruche; l'ilion (*S*), l'ischion (*S'*) et le pubis (*S''*) concourent à former la cavité cotyloïde.

Les côtes sternales (*J*) sont osseuses et unies aux côtes vertébrales (*I*) par une articulation très mobile. Chaque côte vertébrale porte, à sa partie moyenne, une apophyse aplatie (20), qui se dirige en arrière au-dessus de la côte suivante.

Les membres antérieurs sont terminés par trois doigts, dont un médian beaucoup plus grand et formé de 2 ou 3 phalanges (*Rr*). Les membres postérieurs sont pourvus de 2 à 4 doigts mobiles, libres ou réunis par une membrane; le pouce est généralement dirigé en arrière, et il en est quelquefois de même pour le doigt externe; le nombre des phalanges augmente généralement du pouce qui en a deux, au doigt externe qui en a cinq. Les os des Oiseaux sont presque toujours dépourvus de moelle et creusés de cavités remplies d'air. Ceux du crâne reçoivent l'air par les fosses nasales et les trompes d'Eustache; ceux du tronc et des membres, par les sacs aériens, dont nous parlerons bientôt. En général la pneumatocité des os d'un membre est d'autant plus grande, que ce membre sert davantage à la locomotion. Chez les grands voiliers, l'air pénètre dans tous les os; chez l'Autruche, les cellules aériennes sont surtout développées dans le fémur.

Le cerveau ne présente que des rudiments de corps calleux; les lobes optiques font une saillie assez grande en dehors, en arrière des hémisphères, qui sont dépourvus de circonvolutions, mais constituent encore la majeure partie de l'encéphale. Le cervelet est presque en entier formé par le lobe médian; les lobes latéraux sont fort petits et ne sont pas reliés entre eux par une protubérance annulaire. La moelle épinière présente deux renflements aux points d'où partent les nerfs des membres (voy. fig. 88, page 200).

Les lobes olfactifs sont peu développés, les narines s'ouvrent sur les côtés et vers la base du bec; leur surface interne est augmentée par trois cornets cartilagineux. La langue est généralement cartilagineuse et le sens du goût paraît assez obtus. Le sens du toucher

est nécessairement borné. L'oreille externe manque de pavillon ; l'oreille moyenne n'a qu'un osselet, représentant l'étrier et qui a reçu le nom de *eolumelle*. L'oreille interne a un labyrinthe formé d'un vestibule, de trois canaux semi-circulaires et d'un limaçon légèrement courbé et obtus, encore pourvu des rampes vestibulaire et tympanique.

Les yeux sont relativement plus grands que chez les Mammifères, d'ordinaire latéraux, mais dirigés en avant chez les Rapaces Nocturnes. A leur angle interne existe une 3^e paupière ou *membrane nyctitante*. La cornée est très bombée, la pupille ronde, et la sclérotique soutenue en avant par un cercle de plaques osseuses ; le cristallin est aplati antérieurement chez les Rapaces Diurnes, et très convexe chez les Nocturnes. La vue a une étendue remarquable ; elle permet aux Rapaces de découvrir leur proie, alors que, volant à de grandes hauteurs, ils sont eux-mêmes à peine visibles pour nous.

La forme du bec varie avec le régime ; les Rapaces ont la mandibule supérieure forte, crochue et terminée par une pointe aiguë ; les granivores ont le bec court, épais, bombé ou conique ; les insectivores l'ont en général grêle, allongé, droit ; les Oiseaux de rivage, qui se nourrissent de Poissons ou de Reptiles, ont un bec droit, allongé en pincés ; enfin le bec de ceux qui barbotent s'élargit en une sorte de spatule.

L'appareil digestif se compose d'un œsophage souvent dilaté en un *jabot*, au-dessous duquel se trouve le *ventricule succenturié*, dont la face interne porte les ouvertures d'un grand nombre de follicules pepsiques. Le ventricule succenturié s'ouvre inférieurement dans une dernière poche, nommée *gésier*, très épaisse et musculeuse chez les granivores, mais simplement membraneuse chez les Rapaces. L'intestin est plus court que chez les Mammifères en général ; à la jonction de l'intestin grêle ou gros intestin se voient deux cœcums plus ou moins allongés. Le rectum se termine dans un cloaque, auquel aboutissent les organes génitaux et les uretères. Le foie est volumineux.

L'appareil de la circulation est semblable à celui des Mammifères ; le sang est chaud et les corpuscles sanguins sont elliptiques.

L'appareil respiratoire est fort différent. Les poumons adhèrent à la paroi thoracique supérieure ; la trachée est très longue, souvent recourbée sur elle-même, et pourvue d'anneaux cartilagineux complets ; elle se dilate et devient membraneuse, en pénétrant dans le poumon. Les bronches et leurs plus grosses divisions sont superficielles et les rameaux qui en naissent sont disposés comme les barbes d'une plume, par rapport au tronc dont ils procèdent. Ces divi-

sions se dirigent perpendiculairement à la surface du poumon ; les plus ténues se terminent dans des sortes de cellules à parois treillagées, formées par les vaisseaux, qui sont ainsi mis au contact de l'air par toutes leurs parties.

A chaque poumon, cinq divisions bronchiques s'ouvrent directement au dehors et mettent les poumons en communication avec des *sacs aériens*. Ces sacs sont au nombre de 9, dont : 3 antérieurs (1 *claviculaire*, 2 *cervicaux*), 4 *diaphragmatiques* (2 antérieurs, 2 postérieurs), 2 *abdominaux*. Ils sont formés par une membrane cellulo-fibreuse tapissée intérieurement par une séreuse très peu vasculaire, ne servant guère à l'hématose, et leur action est purement mécanique. Chacun d'eux reçoit un tronc bronchique ; le sac claviculaire seul en reçoit deux. L'air pénètre dans les os par l'intermédiaire de ces sacs ; leur rôle est facile à comprendre.

La cavité thoracique est séparée de la cavité abdominale par un diaphragme incomplet, et les poumons eux-mêmes sont séparés des autres viscères par un autre diaphragme, qui adhère à leur face inférieure. Les quatre sacs diaphragmatiques sont situés entre la paroi thoracique et les diaphragmes, et soumis à l'action de ces derniers ; les sacs claviculaire, cervicaux et abdominaux sont soustraits à cette action.

Quand l'inspiration a lieu par la dilatation active de la cavité thoracique, l'air pénètre dans les poumons et dans les sacs diaphragmatiques : cet air vient à la fois de la trachée et des cinq réservoirs extérieurs au thorax, qui se vident en partie sous l'influence de la pression atmosphérique. Pendant l'expiration, la cavité thoracique se rétrécit, les poumons et les réservoirs diaphragmatiques se vident ; une partie de cet air s'échappe par la trachée, l'autre remplit les réservoirs abdominaux, cervicaux, claviculaire. Il se produit donc constamment dans les poumons un double courant : l'un venant de l'extérieur, l'autre des sacs aériens ; c'est ce qui a fait dire que, chez les Oiseaux, la respiration est double.

Les testicules sont doubles (le droit est souvent rudimentaire), blancs, beaucoup plus développés à l'époque des amours ; toujours intra-abdominaux. Le pénis manque, excepté chez l'Autruche, le Casoar, plusieurs Échassiers et Palmipèdes ; la copulation s'effectue par la juxtaposition des cloaques.

Généralement l'ovaire gauche est seul développé, le droit est rudimentaire. L'ovaire est bosselé et contient, à l'époque de la ponte, des œufs à divers degrés de développement. L'oviducte correspondant est évasé supérieurement pour recevoir l'œuf ; il se compose d'un *pavillon* ou récepteur, d'une *trompe*, d'une *chambre albuminipare* et d'une *chambre coquillière*.

L'œuf, à son origine, est inclus dans une sorte de capsule ova-

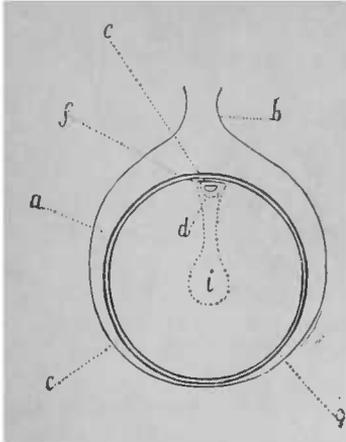


Fig. 83. — Coupe verticale de l'œuf dans l'ovaire, d'après Wagner.

rienne (*calice*), qui se rétrécit à sa base et devient pédicellée (fig. 83, *b*) par suite du développement de son contenu. L'ovule est d'abord formé par la *vésicule germinative* (*f*), qu'entoure un amas de granules vitellins empâtés dans une substance glutineuse; plus tard, la vésicule (*d*) quitte le centre du vitellus, se porte vers la surface, accompagnée par les corpuscules blastémiques, qui forment, en ce point, une tache (*e*) blanchâtre, opaque (*couche prolifère*) et laisse à sa place première un espace central ou *latebra* (*i*).

Le latebra a la forme d'une outre dont le col rétréci se prolonge jusqu'au voisinage de la couche prolifère, où il s'élargit en entonnoir; la substance qui en occupe la cavité est moins dense, moins colorée, plus riche en matières

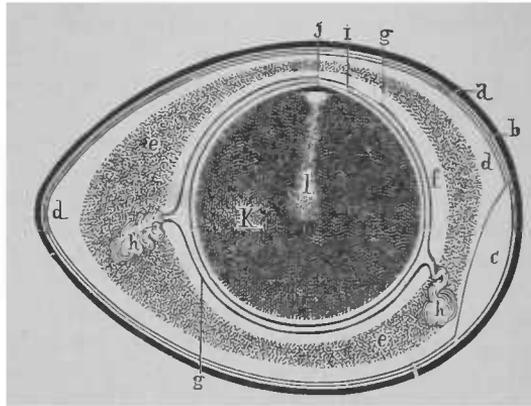


Fig. 84. — Coupe d'un œuf pondu (*).

grasses que les parties voisines du vitellus. Celui-ci est formé de vésicules jaunes, sphériques ou polyédriques, remplies d'un liquide albumineux, chargé de granules et offrant souvent un noyau bien distinct.

(*) *a*, Coquille; *b*, double membrane de la coque; *c*, chambre à air; *d*, couche albumineuse superficielle fluide; *e*, couche albumineuse moyenne épaisse; *f*, couche profonde liquide; *g*, membrane chalazifère; *h*, chalazas; *i*, membrane vitelline; *j*, cicatrice on germe; *k*, jaune; *l*, latebra du jaune.

A mesure que le volume de l'œuf augmente (fig. 84), la couche prolifère s'accroît et devient la *cicatricule* (*j*), tandis que la vésicule germinative, qui en occupe le centre, s'aplatit et finit par disparaître.

Cependant le vitellus (*k*) s'est entouré d'une membrane propre, la *membrane vitelline* (fig. 84, *i*).

Ainsi constitué, l'œuf quitte la capsule ovigère, sur laquelle s'est appliqué le pavillon de l'oviducte, traverse la trompe et pénètre dans la chambre albuminipare. Celle-ci sécrète une matière albumineuse, qui enveloppe le vitellus et forme des couches successives (*g, f, e, d*) (1), dont la plus interne (*g'g*), beaucoup plus dense, présente deux prolongements polaires tordus et recourbés appelés *chalazes* (*h'h*). Enfin l'œuf s'entoure d'une membrane feutrée, formée de deux feuilletts, qu'on nomme *membrane de la coquille* (*b*); il pénètre alors dans la chambre coquillière, qui l'enduit d'un liquide blanchâtre destiné à fournir les matériaux de la coquille. Cette dernière (*a*) est toujours poreuse, perméable à l'air et formée de cellules vésiculaires, dont l'intérieur s'encroûte de carbonate de chaux.

Le vitellus est formé de trois sortes de corpuscules : 1^o des *granules blanchâtres*, que l'on suppose de nature plastique ; 2^o des *globules vitellins*, sortes de sphérules plus grandes, qui consistent en matière nutritive ; 3^o enfin des *globules très réfringents*, qui paraissent être des gouttes d'huile. Dumas et Cahours en ont extrait une substance albuminoïde qu'ils ont nommée *vitelline* ; on y trouve encore de l'*albumine*, de la *caséine* (Lehmann), de l'*oléine*, de la *margarine*, de la *cholestérine* (?), une matière grasse phosphorée (*cérébrine*), du *glucose*. Dareste y a signalé la présence de granules analogues à l'amidon.

Le vitellus est un peu alcalin ; il renferme des sels de potasse, de fer, de la silice, des acides phosphorique et lactique, des traces de sel marin ; Chevreul en a extrait deux matières colorantes : une jaune, l'autre rouge. Le blanc de l'œuf (*albumen*) renferme de l'albumine avec des matières grasses, des carbonates alcalins, du sucre.

L'**Œuf de Poule**, que nous avons pris pour exemple, est très employé dans l'alimentation ; à ce titre il mérite de nous arrêter.

Tant que l'œuf est frais, les chalazes maintiennent le jaune au milieu de l'albumen ; plus tard elles se relâchent, et le jaune tombe à la partie inférieure : ce qu'il est facile de vérifier en plaçant l'œuf entre l'œil et la lumière. De même, si l'on donne à un œuf une

(1)

<i>d</i>)	—	1 ^{re}	couche albumineuse, fluide.
<i>e</i>)	—	2 ^{me}	— — — épaisse.
<i>f</i>)	—	3 ^{me}	— — — liquide.

secousse longitudinale, et que l'on sente un ballonnement intérieur, l'œuf n'est pas frais.

A la grosse extrémité de l'œuf (fig. 84, c), entre les deux feuillets de la membrane feutrée, existe un espace vide appelé *chambre à air*. A mesure que l'œuf vieillit, il perd une partie de son eau, que remplace une égale quantité d'air, et il devient ainsi plus léger. M. Delarue a proposé un moyen, basé sur ce principe, de reconnaître à peu près l'âge de l'œuf. Dans une dissolution de 12,5 de sel marin pour 100 d'eau, un œuf frais va au fond ; s'il a de 1 à 3 jours, il flotte dans le liquide ; au delà de 5 jours, il surnage.

On conserve les œufs par plusieurs procédés ; le meilleur paraît être le suivant : on mêle 100 gr. de chaux éteinte et 10 gr. de sucre en poudre et l'on délaie le mélange dans assez d'eau pour couvrir 200 œufs placés dans un grand pot. Le saccharate de chaux, qui se forme, obstrue les pores de la coquille et empêche l'accès de l'air à l'intérieur ; l'effet est produit au bout de quinze jours.

On employait jadis en médecine la coque d'œuf, la pellicule et surtout l'*huile d'œuf*. Cette huile est jaune, douce, soluble dans l'alcool et dans l'éther ; on l'extrait par expression à chaud des jaunes desséchés, ou par l'action de l'éther sur les jaunes récents ; elle est, dit-on, excellente contre les gerçures du sein.

Le blanc d'œuf sert à clarifier les sirops, les vins, les liqueurs alcooliques. Le jaune forme la base du *lait de Poule*, et constitue un bon intermède pour la suspension des huiles et des résines dans l'eau.

Les reins sont doubles, brunâtres, placés en arrière des poumons, accolés comme eux à la colonne vertébrale, et enfoncés dans les excavations du sacrum. Ils ont la forme d'une bande allongée, découpée en dehors en plusieurs lobes. Les uretères sont contractiles et s'ouvrent dans le cloaque, en dedans des orifices des organes génitaux.

L'urine des Oiseaux est épaisse, boueuse, et renferme une grande quantité d'urate d'ammoniaque ; elle constitue la base du *Guano*. Chez l'Autruche, au contraire, l'urine est liquide et s'amasse dans une sorte de réservoir dépendant du cloaque.

Le Guano forme des couches de 15 à 20 mètres d'épaisseur, dans certaines îles voisines des côtes de l'Amérique du Sud. Il est en grains isolés ou pelotonnés, d'un gris café au lait ou brunâtre, de saveur salée, piquante et caustique, d'odeur forte, putride ou ammoniacale, surtout quand on l'humecte, ou tenant à la fois du castoréum et de la valériane ; il est partiellement soluble dans l'eau chaude, brûle avec flamme et laisse environ $\frac{85}{100}$ de cendre. Sa composition est très complexe et varie avec le gisement ; on y trouve des sels de potasse, de chaux, de magnésie, d'ammoniaque,

de fer; des matières grasses, etc. : selon E. Bandrinont, il contient en moyenne $\frac{1}{5}$ d'azote ; un litre de bon guano pèse 696 gr. L'inger en a extrait une base organique, qu'il a nommée *Guanine* = $C^{10}H^8Az^2O^2$; d'après Will et Gorup-Besanez, cette matière constitue la partie essentielle des excréments d'une Arachnide : l'*Epéïre diadème*.

Tableau des Oiseaux.

Sternum dépourvu de carène; ailes courtes ou rudimentaires		RATITES ou BRÉVIPENNES.
Sternum caréné; doigts	deux en avant, deux en arrière (<i>Grimpeurs</i>); bec	fort, élevé, à mandibule supérieure crochue; langue épaisse, charnue, obtuse, non protractile
		PERROQUETS.
	libres, non palmés	non crochu, généralement long, aigu; langue le plus souvent grêle protractile
		GRIMPEURS propr. dits.
	trois en avant, un en arrière; bec	fort, crochu, garni d'une membrane (<i>citre</i>) à sa base; ongles crochus, rétractiles
		RAPACES.
		faible, médiocre, comprimé; ongles ni crochus, ni rétractiles
		PIGEONS.
	très courte, ne dépassant guère la base des doigts; bec voûté	
	GALLINACÉS.	
rarement libres et palmés; plus souvent réunis en tout ou partie; membrane	complète et	très grande, embrassant toute l'étendue des trois doigts antérieurs, au moins
		PALMIPÈDES.
	nulle ou incomplète et reliant deux doigts seulement; cou	très long; pattes longues, minces, nues jusqu'au-dessus de l'articulation tibio-tarsienne; trois-quatre doigts
		ÉCHASSIERS.
		peu allongé; tarsi courts; toujours quatre doigts
		PASSEREAUX.

Le Guano sert principalement comme engrais. On l'a préconisé contre certaines maladies cutanées, les engorgements articulaires,

l'arthrite chronique, etc. C'est un excitant assez énergique de la peau ; on l'administre en bains, cataplasmes, pommades, et, à l'intérieur, sous forme d'extrait.

On employait jadis en topiques, comme résolutifs, les excréments de divers Oiseaux : Hirondelles, Huppés, Pigeons, etc.

On n'a pas encore trouvé de caractères précis, pouvant servir de base à une bonne classification des Oiseaux. Ceux que l'on tire de la forme du bec et des pattes sont bien inférieurs à ceux que fournissent, chez les Mammifères, la denture et les pieds. Aussi plusieurs familles pourraient-elles être mises dans deux ordres différents, et y a-t-il parfois doute sur la place que tel genre doit occuper. Nous avons à peu près maintenu la classification de Cuvier, en séparant toutefois les Pigeons des Gallinacés et les Perroquets des Grimpeurs.

Ratites ou Brévipennes.

Ailes courtes ou presque nulles ; sternum sans brechet ; pattes à 2-3-4 doigts ; membres inférieurs longs, à cuisses très fortes ; bec généralement court et large (sauf chez l'Aptéryx) ; cou long. Animaux coureurs, genres : Autruche, Nandou, Emeu, Casoar, Aptéryx.

Grimpeurs et Perroquets.

Ces Oiseaux présentent les caractères suivants : le pouce et le doigt externe sont dirigés en arrière (le Pic tridactyle n'a qu'un doigt en arrière) ; le sternum porte, en général, deux paires d'échancrures ; mais, chez les Perroquets, il présente seulement deux trous, ou même il est plein ; les clavicules sont faibles et quelquefois non réunies en une *fourchette*. Leur vol est médiocre ; la force du bec est en rapport avec la nourriture, qui consiste en insectes ou en fruits. Plusieurs de ces Oiseaux se servent de leurs pieds pour la préhension ; tels sont les Perroquets, que leur intelligence a fait appeler les Singes de la classe des Oiseaux.

Les PERROQUETS comprennent les Perroquets vrais, les Cacatoës, les Aras, etc.

AUX GRIMPEURS, on rapporte les Toucans, les Pics, les Coucous, les Touracos, etc.

Rapaces.

Ces Oiseaux sont caractérisés par leur bec, dont la mandibule supérieure est aiguë, crochue et couverte à sa base, où se voit l'ouverture des narines, par une membrane appelée *cire* ; les tarses,

généralement courts, sont terminés par quatre doigts armés d'ongles puissants, acérés et rétractiles; leurs ailes sont très grandes.



Fig. 85. — Vautour.

On les divise en deux sous-ordres : les **DIURNES** : yeux latéraux, plumes serrées (Vautours [fig. 85], Faucons, Aigles, Milans, etc.); 2^o les **NOCTURNES** : yeux dirigés en avant, bec court et très recourbé, plumes lâches et duveteuses, pupille très développée (Hiboux, Ducs, Chouettes, etc.).

Pigeons.

Ces Oiseaux se distinguent des Gallinacés vrais par un bec faible, à peine renflé à la base, des tarses courts et faibles, des doigts tout à fait libres, et surtout par leur sternum à échancrures relativement petites et arrondies; leurs cæcums sont courts.

Les Pigeons sont monogames; le mâle et la femelle concourent à l'éducation des petits et dégorgeant dans le bec des jeunes un liquide lactescent, que leur jabot sécrète à cette époque. Ils comprennent les Colombars, les Colombes, la Tourterelle.

Gallinacés.

Leur bec est voûté; les narines sont couvertes par une écaille molle; les doigts, unis à leur base par une courte membrane; le sternum porte deux paires d'échancrures très grandes et la fourchette s'attache à cet os par un ligament. Les cæcums sont très développés. Le vol est lourd; les ailes sont médiocres.



Fig. 86. — Caille.

Les Gallinacés sont polygames; la femelle conçoit seule à l'éducation des petits, qui sont en état de courir à la sortie

de l'œuf. Ils comprennent le Coq ordinaire, le Coq de bruyère, le Dindon, les Faisans, les Paons, les Perdrix, les Cailles (fig. 86), etc.

Palmipèdes.

Cet ordre est caractérisé par des doigts palmés, un cou plus long proportionnellement que les pattes, un sternum très large pourvu d'une seule échancrure ou d'un simple trou ovale.

On le divise en quatre sous-ordres :

Ailes	{	courtes ou rudimentaires, parfois transformées en rames.....	PLONGEURS.
		grandes, propres au vol; bec.....	(épais, lamelleux, couvert d'une peau molle. LAMELLIROSTRES.
			tous palmés.. TOTIPALMES.
			(tranchant, crochu ou pointu; doigts.....) trois palmés; pouce libre. LONGIPENNES.

1^o TOTIPALMES (*Cryptorhinés* Gervais) : tous les doigts, y compris le pouce, réunis par une membrane; narines linéaires, étroites et placées dans une rainure, de chaque côté du bec; fourchette ordinairement soudée au brechet et sternum simplement festonné inférieurement (Fous, Pélicans, Frégates, Cormorans, etc.).

2^o LONGIPENNES : sauf chez les Phaétons, 3 doigts palmés, le postérieur étant libre ou nul; narines de forme ordinaire; ailes aigües, fort longues; queue courte, bec fort, sternum pourvu de deux petites échancrures de chaque côté (Albatros, Phaétons, Goélands, Mouettes, etc.)

3° **LAMELLIROSTRES** : bec épais, revêtu d'une peau molle, lamelleux et comme denté sur les bords; langue charnue et dentelée; sternum pourvu d'une seule paire d'échancures ovalaires (Cygnes, Oies, Canards, Eiders, Flamants).

4° **PLONGEURS** : ailes courtes, parfois transformées en rames nataires : articulation des membres postérieurs plus reculée que chez les autres Oiseaux, aussi l'attitude est-elle dressée, et la marche difficile. Par contre, ce sont des nageurs excellents, et leur vie est presque exclusivement aquatique (Plongeurs, Pingouins, Manchots, etc.).

Échassiers.

Tarses habituellement très longs et jambes dénudées ; doigts souvent grêles et allongés, en général à peu près libres, quelquefois bordés d'une membrane distincte et comme lobés ; ailes très grandes : l'animal, en volant, étend ses jambes en arrière, pour faire contrepoids au cou, qui est presque toujours fort long ; sternum faiblement échancré et à brechet développé. Le bec est tantôt très gros, tantôt plus ou moins faible.

On divise les Échassiers en quatre sous-ordres :

1° **PRESSIROSTRES** et 2° **LONGIROSTRES**, réunis sous le nom de *Limicoles*, par Gervais : jambes assez courtes, pouce nul ou très court ; presque toujours deux paires de petites échancures au sternum ; bec médiocre ou faible, long et grêle (Outardes, Pluviers, Vanneaux, Bécasses, Spatules, Ibis, etc.).

3° **CULTRIROSTRES** ou *Hérodians* : bec fort, pointu et tranchant ; jambes longues, sternum entier ou faiblement échancré (Grues, Cigognes, Hérons, Agamis, etc.). Les Flamants sont mis tantôt dans ce sous-ordre, tantôt dans le suivant ; ils nous semblent mieux placés parmi les Palmipèdes Lamellirostres, dont ils ne diffèrent guère que par la longueur de leurs jambes.

4° **MACRODACTYLES** : doigts longs, grêles, souvent membraneux et lobés, toujours libres ; corps étroit, ailes médiocres, sternum pourvu d'une paire d'échancures profondes et aiguës (Foulques, Râles, Poules d'eau, etc.).

Passereaux.

Cet ordre comprend les Oiseaux que l'on ne peut classer dans les groupes précédents. Les pieds ont quatre doigts, dont le postérieur est placé au même niveau que les antérieurs ; les doigts interne et mitoyen sont presque libres en général, plus rarement unis jusqu'à l'avant-dernière phalange ; les ongles ne sont point rétractiles ; les

tarses sont relativement courts; le bec est assez souvent faible et grêle, ou gros, conique, parfois même un peu denticulé; le sternum présente rarement deux paires d'échancrures, le plus souvent il n'en a qu'une paire et quelquefois en est dépourvu.

Les Passereaux se divisent en six sous-ordres :

Tableau des Passereaux.

Doigt mitoyen et doigt externe unis par une ou deux phalanges seulement : <i>Déodactyles.</i> Sternum	} plein ou pourvu d'une seule paire d'échancrures; bec	jusqu'à l'avant-dernière phalange. SYNDACTYLES.. <i>Calaos, Guépiers, Martins-Pêcheurs, etc.</i>
		pourvu de deux paires d'échancrures CORACIDÉS... <i>Rolliers.</i>
		court, aplati, largement fendu..... FISSIROSTRES.. <i>Hirondelles, Salanganes, Engoulevents, etc.</i>
		fort, conique, parfois un peu courbé... CONIROSTRES.. <i>Alouettes, Moineaux, Corbeaux, etc.</i>
		fort ou faible, souvent un peu crochu; mandibule supérieure échancrée, dentée..... DENTIROSTRES. <i>Pies-grièches, Merles, Rossignols, etc.</i>
		grêle, souvent très allongé, non échancré, droit ou arqué. TÉNUIROSTRES. <i>Colibris, Grimpeurs, Huppés, etc.</i>

Les *Salanganes* fournissent un produit très estimé en Chine et nommé *Nid d'Hirondelle* (fig. 87). Ce nid a la forme d'un bénitier, long de 6 à 7 centimètres, large de 4 centimètres; il adhère fortement au rocher par une de ses faces plus mince que le bord libre, qui est légèrement rebondi. Sa couleur est blonde, sa cassure vitreuse, sa substance sèche, dure, demi-transparente, comme gélatineuse, et composée de bandelettes longitudinales non exactement juxtaposées. On récolte ces nids à Java, à Sumatra et à Bornéo.

Le soin mis à enlever le nid, dès qu'il est fait et, d'autre part, la nécessité où se trouve l'Hirondelle de pondre ses œufs forcent celle-ci à en construire plusieurs successivement. Le premier est absolument pur; dans le second, certains points sont sanguinolents et la substance est mêlée de quelques plumes; quant au troisième et surtout au quatrième, l'Hirondelle épuisée supplée au produit d'une sécrétion incomplète, par l'addition de plumes, de brins d'herbes, de lichens, etc.

La matière constitutive de ces nids est fournie par les cryptes pepsiques du ventricule succenturié et paraît être analogue à celle qui sert aux *Hirondelles d'Europe* à consolider la terre de leur ma-

çonnerie. Elle renferme, selon Mulder, 90,25 p. 100 de matière animale, le reste étant formé de matière saline ; elle est très analogue au mucus des animaux, d'après Døbereiner, et se gonfle dans l'eau bouillante, qui en dissout une grande quantité, mais la dissolution ne se prend pas en gelée par le refroidissement. Payen



Fig. 87. — Salangane et son nid.

l'a appelée *Cubilose*. Examinée au microscope, par Montagne et Trécul, elle n'a présenté aucune trace de structure cellulaire. Cette double composition physique permet de regarder comme très fondée la seule opinion émise ici sur l'origine de ces nids. Ils servent dans l'alimentation.

REPTILES

Les Reptiles sont des animaux à sang froid, à respiration toujours pulmonaire et à corps écailléux. Leur corps est généralement très allongé; les membres sont le plus souvent courts, parfois nuls

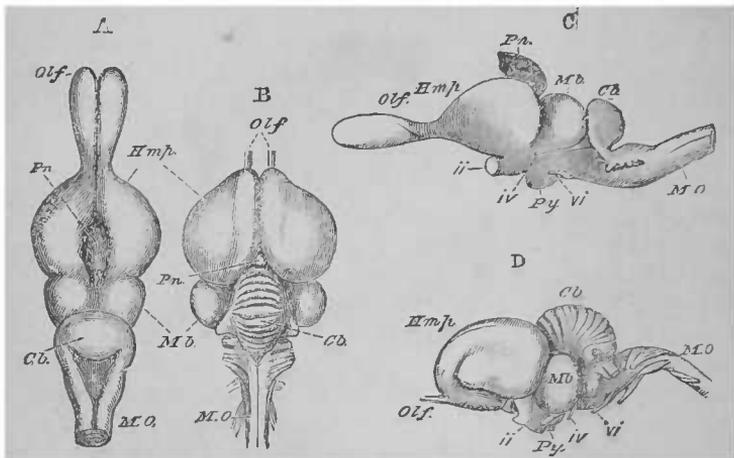


Fig. 88. — A, C, cerveau d'un Lézard (*Psammosaurus Bengalensis*) et B, D, d'un Oiseau (*Meleagris gallopavo*, le Dindon), dessinés comme s'ils étaient d'égale grandeur. A, B, vu d'en haut. C, D, vu du côté gauche. *Olf*) lobes olfactifs; *Pn*) glande pinéale; *Hmp*) hémisphères cérébraux; *Mb*) lobes optiques; *Cb*) cervelet; *Mo*) moelle allongée; *ii*, *iv*, *vi*) 2^{me}, 3^{me} et 6^{me} paires de nerfs cérébraux; *Py*) corps pituitaire.

ou réduits à une seule paire; l'occipital s'articule à la colonne vertébrale par un seul condyle; les vertèbres sont d'ordinaire concavo-convexes; les côtes ne manquent jamais et souvent même sont très nombreuses.

L'encéphale est assez petit et composé des parties suivantes : 1^o bulbes olfactifs; 2^o hémisphères cérébraux, réunis par une commissure antérieure et creusés chacun d'un ventricule latéral, qui contient des renflements de couleur grise; 3^o tubercules bijumeaux creusés d'une cavité et réunis par une commissure; 4^o cervelet réduit au seul lobe médian; 5^o moelle épinière relativement plus grande, et d'autant plus grosse, d'ailleurs, qu'elle est plus courte; chez les Ophidiens, elle présente des renflements à l'origine des nerfs.

Les narines sont doubles et s'ouvrent dans la bouche ou dans le pharynx. Les yeux sont assez petits, et tantôt pourvus de 2 ou 3 paupières mobiles, tantôt recouverts par la peau. D'habitude l'oreille externe manque; le tympan est nu ou caché sous la peau, parfois nul; la caisse du tympan (*oreille moyenne*) communique par une large fente avec l'arrière-bouche; les osselets manquent

d'ordinaire et sont réduits à une columelle ; l'oreille interne présente un labyrinthe avec trois canaux semi-circulaires, et un limaçon le plus souvent rudimentaire. La langue est épaisse et charnue, ou mince, bifide, sèche, protractile ; elle est grosse, claviforme et très extensible, chez le Caméléon, très courte, large, presque immobile chez les Crocodiliens.

L'appareil digestif des Reptiles offre peu de modifications, l'estomac tend à se confondre avec l'œsophage ; l'intestin grêle diffère à peine du gros intestin ; souvent il n'existe pas de valvule iléo-cœcale ni de cæcum. L'anus s'ouvre dans un cloaque.

La structure du cœur varie un peu selon les ordres.

Chez les Chéloniens, le ventricule unique est divisé en deux cavités par une cloison incomplète ; la cavité gauche reçoit le sang de l'oreillette correspondante, mais ne donne naissance à aucune artère. Les deux portions droite et gauche du ventricule ne se contractent pas en même temps ; pendant la systole droite, le sang veineux, mêlé d'un peu de sang artériel, pénètre dans les artères pulmonaires et dans les troncs aortiques, puis l'ouverture des artères pulmonaires se ferme par la contraction des fibres annulaires qui garnissent cet orifice ; la portion gauche entre alors en systole, pousse le sang dans la portion droite, et de là dans les troncs aortiques, dont l'ouverture est seule béante.

Chez les Ophidiens, les deux ventricules sont séparés par une cloison, qui part de la pointe du cœur et n'atteint pas la cloison auriculo-ventriculaire. Pendant la diastole, les valvules auriculo-ventriculaires s'appliquent sur l'espace ouvert et interrompent la communication entre les deux ventricules. Le ventricule droit présente seul les orifices aortique et pulmonaire, et ces orifices y sont placés dans des vestibules distincts ; le vestibule aortique est situé près de l'ouverture du ventricule gauche, qui ne donne naissance à aucun vaisseau. Pendant la systole droite, le sang pénètre dans les deux vestibules, mais sort principalement par l'artère pulmonaire ; pendant la systole gauche, le sang artériel se mêle à la petite quantité de sang veineux contenu dans le vestibule aortique et passe dans les arcs aortiques.

Ici donc encore, le sang qui se rend à la périphérie est presque exclusivement artériel, tandis que celui qui se rend aux poumons est uniquement veineux.

Chez quelques Sauriens, la structure du cœur se rapproche assez de celle du cœur des Chéloniens. Dans un grand nombre d'autres, la cloison interventriculaire est perforée et le sang des deux cavités se mélange, mais chaque ventricule possède à la fois une entrée auriculo-ventriculaire et une sortie artérielle. Les troncs aortiques gauche et droit s'unissent bientôt pour former l'aorte dorsale.

Ici nous voyons quelque chose de plus que chez les précédents : une crosse aortique naissant de chaque ventricule, et quelque chose de moins : le mélange immédiat du sang veineux et artériel à travers la paroi interventriculaire et dans l'aorte dorsale.

Chez les Crocodiliens, la cloison interventriculaire est complète ; le sang qui part du cœur gauche est artériel, et celui qui part du cœur droit est veineux. A leur sortie du cœur, les troncs artériel et veineux sont adossés l'un à l'autre et la cloison qui les sépare présente une ouverture, nommée *pertuis aortique*, qui permet le mélange des deux sangs ; d'autre part, la crosse aortique veineuse, après avoir fourni les artères pulmonaires, se continue en un gros tronc destiné aux viscères abdominaux et s'anastomose, à l'aide du *canal veineux*, avec la crosse aortique artérielle. Avant de recevoir cette anastomose, cette dernière fournit les troncs destinés à la tête et aux membres antérieurs, qui reçoivent ainsi du sang artériel presque pur, tandis que du sang mélangé arrive dans les parties postérieures du corps.

Les poumons flottent librement dans la cavité viscérale ; chez les Chéloniens seuls, ils sont adhérents aux parois de cette cavité, et ces animaux inspirent l'air par la contraction des muscles des flancs, qui ressemblent extrêmement, en apparence, au diaphragme des animaux supérieurs.

Les Ophidiens n'ont en général qu'un seul poumon, l'autre étant rudimentaire. Le poumon unique (fig. 89) est sous la forme d'un

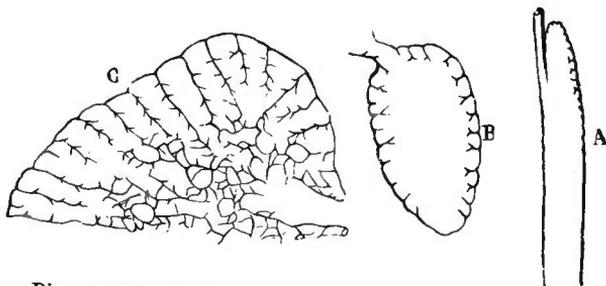


Fig. 83. — Diagramme de la structure du poumon chez le Serpent (A), la Grenouille (B) et la Tortue (C), d'après Müller.

sac très allongé, lisse et membraneux dans sa portion moyenne et postérieure, mais à paroi aréolaire dans le tiers antérieur.

Les Sauriens ont deux poumons, le plus souvent à une seule cavité, et dont les parois sont garnies de cloisons circonscrivant des alvéoles irréguliers.

Chez les Chéloniens, la poche pulmonaire est divisée en deux séries de poches séparées par des cloisons transversales. Chacune

de ces poches secondaires est constituée comme la poche unique des Sauriens et communique par un pertuis, avec la bronche correspondante.

Les poumons des Crocodiliens ont la même organisation; seulement les compartiments y sont plus nombreux, et les passages qui servent à la distribution de l'air y sont plus compliqués.

L'appareil reproducteur présente une composition différente chez les Chélonochampsiens et chez les Saurophidiens.

Chez les premiers, les œufs sont saillie en dehors de l'ovaire, qui prend l'aspect d'une grappe; chez les seconds, l'œuf tombe dans une cavité ovarique centrale, d'où il sort par rupture de la paroi, pour arriver dans l'oviducte; à ce moment, le pavillon de l'oviducte s'applique sur l'ovaire et recueille l'œuf. Celui-ci se complète dans la cavité de l'oviducte et parfois même y séjourne jusqu'à l'éclosion (Vipères). Les deux oviductes se rapprochent pour déboucher dans le cloaque.

Les testicules sont toujours doubles. Le pénis des Chélonochampsiens est simple, plein, hypospadié; leur cloaque s'ouvre par une fente longitudinale; chez les Saurophidiens, la fente du cloaque est transversale; à chaque angle de cette ouverture se trouve un pénis, et chaque pénis verse isolément le sperme à l'aide d'une gouttière antérieure.

Presque tous les Reptiles sont hibernants. On peut les diviser en quatre ordres.

Tableau des Reptiles.

Os carré immobile. Fente cloacale longitudinale. Pénis simple hypospadié.	Mâchoires dépourvues de dents; bec corné; huit côtes soudées à la carapace; cloison interventriculaire incomplète.....	CHÉLONIENS.
Chélonochampsiens.		Mâchoires garnies de dents uniauguées et implantées dans des alvéoles distinctes; côtes nombreuses non soudées à la carapace; cloison interventriculaire complète.....
Os carré mobile. Fente cloacale transversale. Pénis bifide.	Une ou deux paires de pattes, ou pattes nulles, mais alors rudiment de l'épaule et du bassin; presque toujours un sternum plus ou moins développé; membrane tympanique le plus souvent apparente....	
Saurophidiens.		Pas de membres; pas de sternum; côtes mobiles; pas de membrane tympanique. Les rudiments du bassin (quand ils existent, ce qui est fort rare) sont libres et non articulés à la colonne vertébrale.

Crocodiliens.

Ces animaux diffèrent des Sauriens par l'organisation de leurs appareils circulatoire, respiratoire et reproducteur. Leur corps est couvert de grandes plaques osseuses, carénées sur le dos, lisses sur le ventre. Ils peuvent atteindre une grande taille, et possèdent une longue queue munie d'une crête de fortes dentelures.

Les vertèbres cervicales sont pourvues de fausses côtes, qui s'appuient les unes sur les autres; la clavicule manque; les os coracoïdiens s'articulent avec un sternum cartilagineux et très allongé; il existe, en outre, une sorte de sternum abdominal, qui porte sept paires de côtes ventrales; les pubis ne s'unissent pas entre eux, et ne contribuent pas à former la cavité cotyloïde; ils constituent des sortes de côtes dirigées en avant. Les pieds antérieurs ont 5 doigts, les postérieurs en ont 4, plus ou moins palmés, dont les trois internes sont armés d'ongles.

La mâchoire inférieure s'articule directement au crâne. Les dents sont uniradiculées, creuses, caduques, implantées dans des alvéoles distincts; chacune d'elles est remplacée par une nouvelle, après sa chute. Les dents de remplacement sont enchâssées successivement l'une dans l'autre, de telle sorte que, la supérieure venant à tomber, il s'en trouve toujours une autre en dessous pour occuper sa place.

L'oreille externe se ferme à l'aide de deux lèvres.

Cet ordre comprend les Crocodiles, les Caïmans et les Gavials.

Mnsean élargi on étroit, non renflé au bout; quatrième dent inférieure reçue.	}	dans une <i>fossette</i> de la mâchoire supérieure.....	CAÏMAN.
		dans une échancrure de la mâchoire supérieure.....	CROCODILE.

Mnsean très étroit, presque cylindrique, renflé au bout; dents ne pénétrant pas dans la mâchoire supérieure..... GAVIAL.

Chéloniens.

Chez ces animaux, les apophyses épineuses des vertèbres dorsales se soudent successivement; les 8 côtes correspondantes s'élargissent au point de se toucher presque et de s'articuler entre elles par des sutures; il se produit ainsi une sorte de bouclier dorsal, nommé *carapace*, qui s'articule, par l'intermédiaire des côtes sternales également élargies et ossifiées, avec un sternum composé de neuf pièces et qu'on a appelé *plastron*. Dans la peau qui recouvre cette double cuirasse se développent des plaques osseuses, connues sous le nom d'*écaille*, qui se soudent aux arcs vertébraux et aux côtes.

L'épaule et le bassin sont inclus dans cette boîte osseuse, à l'intérieur de laquelle s'effectue l'insertion des membres, et qui laisse en avant et en arrière une ouverture pour la sortie des pattes, de la tête et de la queue. Les mâchoires sont généralement recouvertes par des gâmes cornées, mousses chez les herbivores, dentelées et tranchantes chez les espèces carnivores. L'os carré s'attache au crâne par une articulation immobile. Les Tortues ont une vessie fort grande.

On les divise en quatre familles, basées sur la constitution des pieds et sur la forme de la carapace :

1^o CHÉLONIDES : carapace incomplète ; pieds antérieurs très allongés, aplatis et à doigts réunis étroitement par une membrane (Tortue franche, Carets, Luthi, etc.).

2^o ÉMYDIDES : pieds à doigts palmés ; les antérieurs ont cinq doigts, les postérieurs quatre ; tous les doigts sont garnis d'ongles longs (Emys, Matamatas, etc.).

3^o TRIONYCIDÈS : pieds palmés, pourvus de trois ongles seulement ; carapace couverte d'une peau molle (Trionyx, etc.).

4^o TESTUDINES : pieds transformés en moignons ; carapace solide (Tortues, Pyxis, Homopodes, Cinixys).

Ces animaux sont inoffensifs, mais quand on les tourmente, ils peuvent mordre fortement. La chair de plusieurs d'entre eux est, dit-on, très délicate ; on en fait d'excellents bouillons. Leurs œufs sont fort estimés.

Sauriens.

Les animaux de cet ordre ont généralement deux paires de membres dirigés en dehors et presque toujours pourvus de cinq doigts. Quelquefois les membres sont seulement au nombre de deux, ou rudimentaires ou même nuls ; mais, dans ce cas encore, il existe des traces de l'épaule et du bassin. Presque tous ont un tympan visible à l'extérieur. Les deux branches de la mâchoire inférieure sont soudées ou du moins solidement unies, et elles s'articulent au crâne par un os (*tympanique*). Les dents sont le plus souvent homomorphes : elles sont tantôt soudées à la paroi interne des mâchoires, tantôt ankylosées sur le rebord tranchant de ces dernières et placées dans des alvéoles rudimentaires. Les Sauriens qui présentent le premier mode d'insertion, sont dits *Pleurodotes* ; ceux qui offrent le deuxième mode sont dits *Acrodotes*.

La peau est écailleuse ou simplement garnie de petites saillies riches en pigment. La queue est plus ou moins longue. Presque tous les Sauriens ont un sternum, qui s'articule en avant avec la clavicule et, sur les côtés, au coracoïdien ; ce dernier concourt avec l'omoplate à former la cavité glénoïde.

Gervais divise les Sauriens en deux sous-ordres : 1^o les SAURIENS ORDINAIRES, à vertèbres concavo-convexes; ils comprennent 6 familles : *Caméléoniens* (ex. : Caméléon), *Varaniens* (ex. : Varan), *Iguaniens* (ex. : Iguane), *Lacertiens* (ex. : Lézard), *Chalcidiens* (Ex. : Chalcide), *Scincoidiens* (ex. : Scinque, Orvet); 2^o les ASCALABOTES, à vertèbres biconcaves : ils ne comprennent que la famille des *Geckotiens*, dont le genre *Gecko* forme le type.

La chair des Sauriens est, en général, ammoniacale; certains sont préconisés comme antisypilitiques (*Anolis*); quelques-uns cependant sont recherchés comme alimentaires. On vantait jadis, comme aphrodisiaque, le Scinque officinal (*Scincus officinalis*, Schreb.).

Le **Scinque** (fig. 90) habite le nord de l'Afrique jusqu'au Sénégal; il est long de 15 à 20 centimètres; son museau est conoïdiforme, sa queue conique, sa bouche armée de dents petites et pointues; son corps jaunâtre est couvert d'écailles imbriquées; ses membres sont courts, ses doigts plats, onguiculés, dentelés sur les bords. On en retirait les entrailles, que l'on remplaçait par des plantes aromatiques; après l'avoir fait sécher, on l'expédiait en Europe. Le Scinque entrait dans l'*électuaire Mithridate*, sorte de thériaque alexipharmaque.

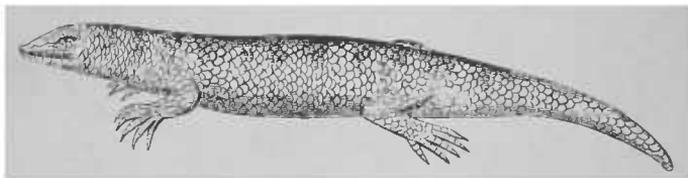


Fig. 90. — Scinque officinal.

Aucun Saurien n'est venimeux, sans en excepter les Geckos, auxquels une peau verruqueuse et un aspect repoussant ont fait attribuer, bien à tort, des propriétés nuisibles. Cependant les morsures de quelques Sauriens sont très intenses, et parfois même suivies d'accidents.

Les AMPHISBÈNES, dont on fait quelquefois un ordre à part, sont rangés, par Duméril, dans la famille des Chalcidiens Glyptodermes, div. des Pleurodotes. Ces animaux ont la singulière propriété de pouvoir marcher en avant et en arrière.

Ophidiens.

Cet ordre présente les caractères suivants : corps long, cylindrique, dépourvu de membres, par conséquent privé d'épaule, de sternum et de bassin; chez les Boas et les Pythons on trouve, près de l'anus, deux crochets qui représentent des membres pelviens;

paupières nulles, œil protégé par une plaque épidermique, qui se moule sur la cornée et se détache à l'époque de la mue, comme tout le reste de l'épiderme.

Le tympan n'est jamais visible à l'extérieur. Les écailles sont lisses ou carenées, parfois uniformes, plus souvent dissemblables et plus grandes sur le crâne, sur le ventre (*gastrostéges*) ou sous la queue (*urostéges*). Les vertèbres sont concavo-convexes, très nombreuses, et chacune d'elles porte une paire de côtes assez mobiles, pour aider à la progression et suppléer en partie à l'absence de membres.

La bouche est ordinairement grande et large; les os de la face sont mobiles: la mâchoire inférieure s'articule au crâne en arrière du trou occipital, au moyen de deux os (*carré, mastoïdien*) et ses deux branches sont unies en avant par un ligament élastique; aussi les Ophidiens peuvent-ils avaler des proies relativement volumineuses. Les dents sont, en général, très nombreuses, pointues, recourbées en arrière, insérées sur quatre lignes à la mâchoire supérieure et sur deux lignes à l'inférieure. L'œsophage est très large et se continue avec l'estomac, sans ligne de démarcation bien distincte. Pendant la déglutition, la glotte se porte en avant, sur le plancher de la bouche, entre les deux branches de la mâchoire inférieure.

Duméril partage les Ophidiens en cinq sous-ordres, caractérisés par la forme et la disposition du système dentaire.

Tableau des Ophidiens.

Dents d'une seule sorte, lisses, non cannelées. (Serpents non venimeux ou Aglyphes) (1).	} n'existant que sur une mâchoire, soit la supérieure, soit l'inférieure..... OPOTÉRODONTES (3). } existant sur les deux mâchoires..... AGLYPHODONTES (4).
Dents de deux sortes, les unes lisses, non cannelées, les autres plus grandes, creusées d'une gouttière en relation avec une grande venimeuse. (Serpents venimeux ou Odontoglyphes) (2).	
	} gouttière ouverte, en arrière. OPISTHOGLYPHES (5). } dents venimeuses..... } en avant.. PROTÉROGLYPHES (6). } gouttière transformée en un canal fermé..... SOLÉNOGLYPHES (7).

OPOTÉRODONTES.

Les Opotérodontes sont des Serpents vermiformes, presque aveugles, dont le corps est couvert d'écailles imbriquées toutes sembla-

(1) à priv.; γλυφή, sillon. — (2) ὀδούς, dent; γλυφή. — (3) ὀπότερος, l'un ou l'autre; ἑδούς. — (4) ἄ, priv.; γλυφή; ὀδούς. — (5) ὀπισθεν, en arrière; γλυφή. — (6) Πρότερον, en avant; γλυφή. — (7) Σωλήν, tuyau; γλυφή.

bles; leur tête est obtuse, leur bouche très petite, et pourvue de dents à une seule mâchoire. Ils forment la famille des *TYPHLOPIDÉS*, qui répond au genre *Typhlops* Schneid, dont la seule espèce européenne, le *Typhlops vermicularis*, habite Chypre, la Turquie, la Grèce.

AGLYPHODONTES.

Les Aglyphodontes comprennent les Boas, les Pythons, les Couleuvres, etc. Plusieurs d'entre eux sont redoutables par leur force et leur grande taille. Ils ont généralement de grandes plaques céphaliques, de larges écailles ventrales et souvent deux rangées de pla-

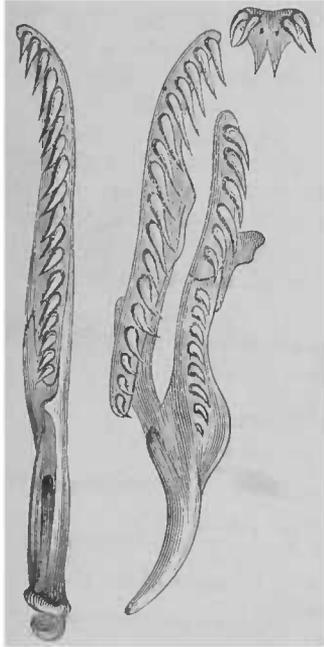


Fig. 91. — Mâchoires supérieure et inférieure de Python.

ques sous-caudales. Les branches des deux mâchoires et les arcades sont presque toujours garnies de dents recourbées (fig. 91); les Pythons et les Rouleaux (*G. Tortrix*) ont en outre l'intermaxillaire pourvu de deux paires de dents. Quelques espèces n'ont pas de dents palatines

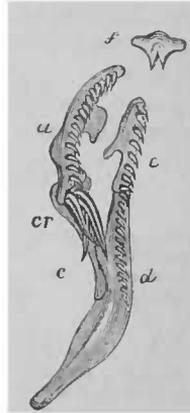


Fig. 92. — Mâchoire supérieure de la Couleuvre de Montpellier (*).

(*Uropeltis*). Chez les Rachiodons, les apophyses sous-épineuses des premières vertèbres cervicales sont garnies d'émail, pénètrent dans l'œsophage et permettent à ces animaux de briser, une fois la bouche fermée, les œufs dont ils se nourrissent.

OPISTOGLYPHES.

Les Opistoglyphes, longtemps confondus avec les Couleuvres,

(*) a) Maxillaire supérieur. — cr) Crochets. — c) Os transverse. — d) Os ptérygoïdien. — e) Os palatin. — f) Os incisif.

s'en distinguent par la présence de deux ou trois dents plus longues (fig. 92) que les autres, situées à la partie postérieure de la mâchoire supérieure et creusées d'un sillon antérieur. La glande venimeuse, placée au dessus de ces dents, est entourée d'une capsule fibreuse, capable de la comprimer pour en faire sortir le venin, qui s'écoule par le sillon.

Les Opisthoglyphes ressemblent aux Aglyphodontes, par leurs dents maxillaires nombreuses et par leurs plaques céphaliques, ventrales et sous-caudales. Leur morsure n'est dangereuse qu'autant qu'ils ouvrent largement la bouche, aussi cette morsure est-elle innocente en général : cependant quelques espèces des pays chauds sont réputées très venimeuses. Ils comprennent les *Dipsas*, les *Scytales*, les *Cælopeltis*, les *Tarbophis*, le *Langaha* de Madagascar qui porte une sorte de corne à l'extrémité du museau, l'*Erpeton* de Siam qui en porte deux, etc. Tous ces Serpents sont étrangers à l'Europe, sauf le *Tarbophis vivax*, que l'on trouve en Grèce, et le *Cælopeltis insignitus* ou Couleuvre de Montpellier, qui habite la zone méditerranéenne, en Europe, en Asie et en Afrique.

PROTÉROGLYPHES.

Les Protéroglyphes sont beaucoup plus redoutables que les précédents : leur maxillaire supérieur est mobile et porte plusieurs dents canaliculées, dont une seule est soudée à la mâchoire et en rapport avec la glande venimeuse : les autres *crochets*, plus jeunes, sont placés en arrière et destinés à remplacer le crochet antérieur, s'il vient à tomber. Ce sous-ordre comprend les *Najas*, les *Élaps* et les *Hydrophis*.

Les *Najas* ont la propriété de relever leurs premières paires de

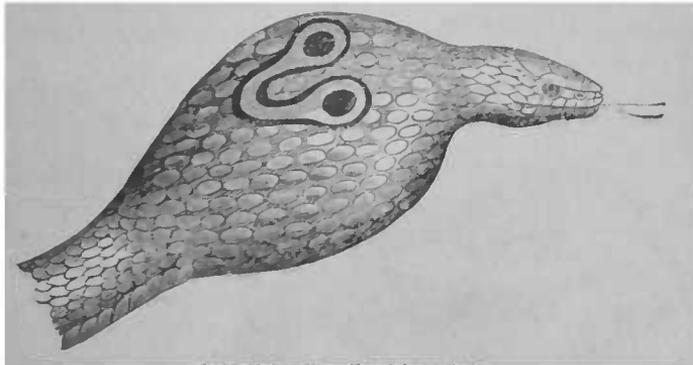


Fig. 93. — Serpent à lunettes.

côtes cervicales, et de donner ainsi à leur cou la forme d'un disque ou d'un capuchon. Ils habitent l'Inde, l'Arabie, l'Afrique.

Le plus redoutable d'entre eux (fig. 93, *Naja tripudians* Merrem) peut atteindre une longueur de 5 à 6 pieds; son capuchon présente une tache noire en forme de lunettes, d'où son nom de *Serpent à lunettes*; les Portugais l'ont appelé *Cobra di Capello*. C'est, peut-on dire, le *Crotale* des Indes orientales.

L'espèce d'Afrique (*Naja Haje* Schleg.) est commune en Égypte, mais ne se trouve pas en Algérie.

Les *Najas* ont des habitudes inquiètes; au moindre bruit, ils se dressent et relèvent leur capuchon. Leur venin est très actif; il peut tuer d'assez grands animaux, l'Homme lui-même, dans un temps très court.

Les *Élaps* sont remarquables par la beauté et la vivacité de leurs couleurs; ils habitent l'Asie, l'Afrique et l'Amérique. Au Brésil, on les appelle *Serpents-corail* et les dames les enroulent sans crainte autour de leurs bras. Ces serpents sont venimeux, mais leur bouche est très petite, leur face peu mobile, et ils semblent ne pouvoir mordre qu'avec difficulté.

Les *Hydrophis* habitent les mers de l'Inde, de l'Océanie et de la Nouvelle-Hollande; leur queue est comprimée; ils ont les maxillaires plus allongés que ceux des Vipéridés, et portent plusieurs crochets lisses en arrière des dents venimeuses. Leur venin est aussi redoutable que celui des précédents.

SOLÉNOGLYPHES.

Les Solénoglyphes sont caractérisés par la forme tubuleuse de leurs crochets, dont la lame se contourne en oublie, se soude par ses deux bords et forme ainsi un canal ouvert à la base de la dent et près de la pointe. Les crochets, d'abord libres, se soudent au maxillaire après leur complet développement; il en existe toujours plusieurs autres situés en arrière du crochet venimeux et prêts à le remplacer (fig. 94-95).

L'os *maxillaire supérieur* (*ms*) est très court; il s'appuie sur le *lacrymal* (*b*) par une surface articulaire en forme de poulie, qui lui

permet d'exécuter des mouvements de bascule et de diriger sa face inférieure en bas et en arrière; le bord supérieur de sa face postérieure s'articule par une sorte de gond, avec l'os *transverse* ou *palato-maxillaire* (*c*), dont l'extrémité postérieure est unie par arthrodie avec le ptérygoïdien (*d*). Celui-ci s'élargit postérieurement en

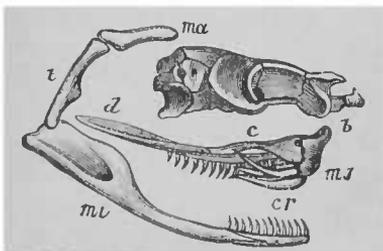


Fig. 94. — Crâne et mâchoire d'*Echinidna Mauritanica*.

spatule et se prolonge jusqu'à l'articulation glénoïdale de la *mâchoire inférieure* (*mi*), où il s'unit avec l'extrémité postérieure de l'os carré; antérieurement, il donne attache au palatin correspondant (*e*).

Chaque branche de la mâchoire inférieure est suspendue au crâne par un arc maxillo-crémastique composé de deux os : *mastoïdien* (*ma*). *carré* ou *tympanique* (*t*).

L'abaissement et le redressement des crochets s'effectuent de deux manières (fig. 95).

1° Le muscle ptérygoïdien externe (*h*), qui, chez les Couleuvres, va de l'extrémité postérieure du maxillaire inférieur à l'extrémité

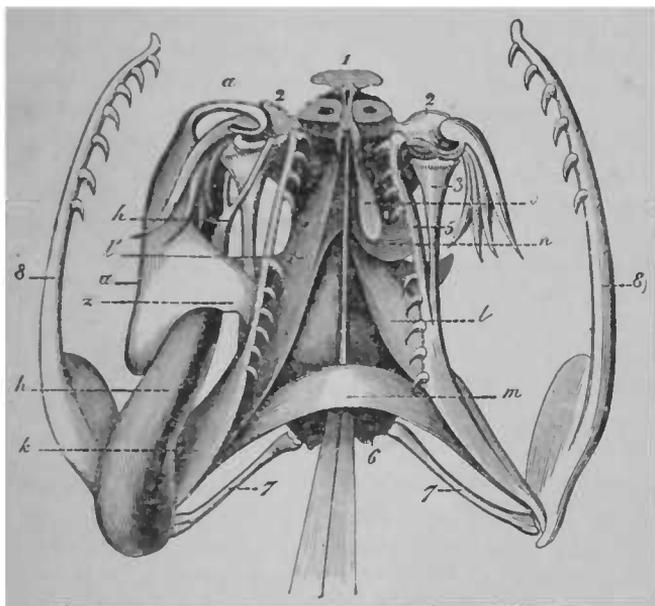


Fig. 95. — Appareil moteur du maxillaire supérieur (*).

antérieure de l'os ptérygoïdien, se prolonge jusqu'au maxillaire supérieur, chez les Serpents venimeux. Ce muscle présente deux tendons : un qui s'attache à la face postérieure du maxillaire, l'autre qui aboutit à la gaine gencivale, dans laquelle se cachent les crochets. En se contractant, il tire le maxillaire en bas et en arrière et abaisse les crochets, en même temps que leur gaine. Le mouve-

(*) 1) Os intermaxillaires. — 2) Maxillaire supérieur. — 3) Os palato-maxillaire. — 4) Palatin. — 5) Os mastoïdien. — 7) Os tympanique. — 8) Maxillaire inférieur. — a) Glande venimeuse. — a') Son canal excréteur. — h) Muscle ptérygoïdien externe. — k) Ptérygoïdien interne. — l, l') Sphéno-ptérygoïdien. — m) Sous-occipito-articulaire. — z) Tendon qui assujettit la glande venimeuse à l'os palato-maxillaire.

ment contraire est produit par le sphéno-ptérygoïdien (*l*). Ce muscle se rend de la base du crâne à la partie postérieure de l'arc ptérygoïdien, qu'il tire en avant, et agit ainsi sur le maxillaire. Celui-ci, retenu en haut par son articulation avec le frontal antérieur, et poussé par derrière par l'os palato-maxillaire, pivote d'arrière en avant et les crochets se redressent.

2^o Huxley décrit ce double mouvement de la manière suivante : Quand la bouche est fermée, l'axe de l'os carré est incliné en bas et en arrière. Le ptérygoïde, jeté aussi loin que possible en arrière, redresse l'articulation ptérygo-palatine et fait coïncider l'axe des os palatin et ptérygoïde. Le transverse, entraîné également en arrière, pousse de la même manière la partie postérieure du maxillaire

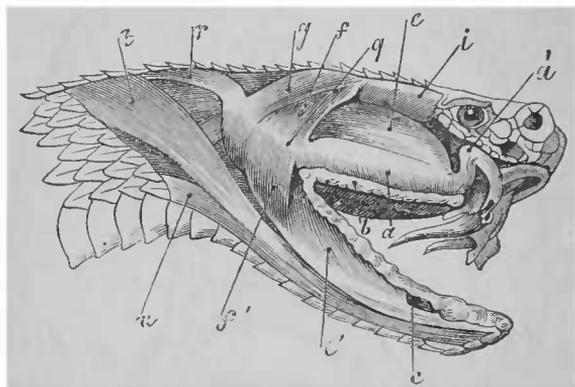


Fig. 96. — Appareil veineux du Crotale (*).

et fait tourner en arrière sa propre face palatine à laquelle sont attachées les grandes dents cannelées vénéneuses. Alors ces dents se trouvent le long de la voûte buccale, cachées entre les plis de la membrane muqueuse. Mais quand l'animal ouvre la bouche, pour mordre sa proie, le muscle digastrique, poussant l'angle de la mandibule, pousse en même temps l'extrémité de l'os postérieur en avant. Ce mouvement pousse en avant le ptérygoïde. Il en résulte, premièrement, la courbure de l'articulation ptérygo-palatine; secondement, la rotation partielle du maxillaire sur son articulation lacrymale, le bord postérieur du maxillaire étant poussé en bas et en avant. En vertu de cette rotation du maxillaire sur un quart de cercle, la face du maxillaire qui supporte les dents est tournée en

(*) a) Glande venimeuse. — a') Son canal excréteur. — b) Glande sus-maxillaire. — c) Glande sous-maxillaire. — e, e') Temporal antérieur. — f, f') Temporal postérieur. — g) Digastrique. — h) Temporal moyen. — i) Ligament articulo-maxillaire. — l) Muscle cervico-angulaire. — r) Vertébro-mandibulaire. — u) Costo-mandibulaire.

bas et les dents sont placées dans une direction verticale. Le Serpent frappe : par une contraction simultanée du muscle temporal, dont une partie s'étend sur la glande empoisonnée, le venin est injecté dans la blessure à travers le canal de la dent; ensuite la bouche se ferme et tout reprend sa position première.

Cette dernière façon d'interpréter le mouvement des crochets est à peu près celle de A. Dugès.

La glande venimeuse (*a*) occupe la plus grande partie de la fosse temporale, et se compose d'une série de caecums ramifiés qui s'ouvrent dans un canal excréteur commun (*a'*). Elle est placée dans une capsule fibreuse, pourvue de fibres musculaires, et sert à l'insertion du temporal antérieur. Ce muscle (*ee'*) prend naissance sur la moitié inférieure de la glande, par des fibres charnues qui contournent l'ouverture de la gueule et vont s'insérer à une grande partie de la face externe et antérieure de la mâchoire inférieure (fig. 96).

Pendant sa contraction, il comprime la glande et en fait sortir le venin. Le canal excréteur de la glande volumineuse se renfle au voisinage du crochet en un réservoir, dont les parois, selon L. Soubeiran, sont garnies de follicules simples.

Les Solénoglyphes ont en outre des dents sur les palatins et sur les ptérygoïdiens. Ils ont le corps trapu, la queue courte, la tête large et subtriangulaire : leurs pupilles sont verticales et leurs écailles plus ou moins lancéolées. Ils sont généralement ovovivipares. On peut les diviser en deux familles : les CROTALIDÉS, les VIPÉRIDÉS (V. le tableau p. 214).

Crotales (fig. 97). — Leur abdomen est revêtu de plaques simples : l'extrémité caudale est garnie de pièces écailleuses de nature épidermique, en forme de cornet, emboîtées lâchement les unes dans les autres, et dont le nombre augmente à chaque mue (fig. 98). Les vertèbres qui les supportent sont soudées entre elles. Ces pièces font entendre un bruit particulier, en se choquant, lorsque l'animal s'avance ou agite sa queue, ce qu'il fait toujours avant d'attaquer.

Trois espèces de Crotales sont surtout redoutées : le Durisse (*Crotalus Durissus* L.) de l'Amérique du Nord ; le Millet (*Crot. miliaris* L.) de l'Orégon ; le Boi-

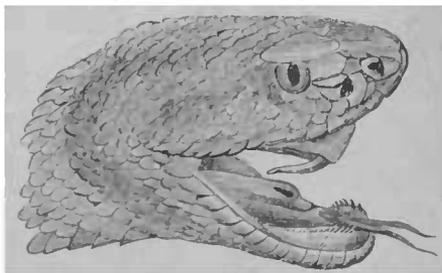


Fig. 97. — Crotale Durisse.



Fig. 98. — Queue de Crotale.

Tableau des SolénoGlyphes.

<p>Une fossette arrondie derrière chaque narine :</p> <p>Crotalidés.</p> <p>Quene</p>	<p>garnie d'écaillés } en forme de cornets ou de grelots.....</p> <p>sans grelots, ni épines, avec deux rangs d'écaillés en dessous; vertex.....</p> <p>sans plaques } lisses ; } pourvu d'un petit aiguillon; des plaques sourcilières.....</p> <p>ni écusson, quene } sans aiguillon; pas de plaques sourcilières.....</p> <p>à écaillés.. } carénées.....</p>	<p>épineuses, un peu crochues.....</p> <p>dos.....</p> <p>carénées du } carénées.....</p> <p>lisses..... } lisses.....</p> <p>carénées..... } carénées.....</p> <p>écusson..... } écusson.....</p> <p>redressées en forme de cornes.....</p> <p>terminé par un aiguillon; moitié antérieure de la tête couverte de grandes plaques.....</p> <p>non dressées; quene } ordinaire; } pourvu de trois plaques juxtaposées une en avant, deux en arrière.....</p> <p>vertex } sans plaques, à écaillés entaillées, carénées.....</p>
<p>Pas de fossettes :</p> <p>Vipéridés.</p> <p>Narines</p>	<p>garnie de plaques, avec un écusson impair; écaillés du } carénées.....</p> <p>dos..... } lisses.....</p> <p>sans plaques } lisses ; } pourvu d'un petit aiguillon; des plaques sourcilières.....</p> <p>ni écusson, quene } sans aiguillon; pas de plaques sourcilières.....</p> <p>à écaillés.. } carénées.....</p> <p>carénées..... } carénées.....</p> <p>écusson..... } écusson.....</p> <p>redressées en forme de cornes.....</p> <p>terminé par un aiguillon; moitié antérieure de la tête couverte de grandes plaques.....</p> <p>non dressées; quene } ordinaire; } pourvu de trois plaques juxtaposées une en avant, deux en arrière.....</p> <p>vertex } sans plaques, à écaillés entaillées, carénées.....</p>	<p>CROTALÉS.</p> <p>LACHÉSIS.</p> <p>TRIGONOCÉPHALES.</p> <p>LÉIOLÉPIDES.</p> <p>BOTROPUS.</p> <p>ATROPOS.</p> <p>TROPIDOLAIMES.</p> <p>ECHIDNÉS.</p> <p>CÉRASTES.</p> <p>ACANTHOPHIDES.</p> <p>PÉLIADES.</p> <p>VIPÉRES.</p>

quira (*Crot. horridus* L.) du Mexique et de l'Amérique du Sud jusqu'au Brésil.

Le venin des Crotales est vert et rougit un peu la teinture de tournesol, selon le docteur Rousseau. Il tue les grands quadrupèdes et l'Homme en 2 à 3 minutes : les Chiens résistent davantage ; les animaux à sang froid sont également tués par lui. La mort est certaine, si l'on n'apporte un blessé des secours immédiats et très énergiques. Les Porcs savent, dit-on, attaquer et détruire ces animaux. Le Crotale n'attaque jamais spontanément l'Homme : il ne le fait que s'il est attaqué et après avoir *sonné la mort*, en agitant sa queue ; comme sa démarche est lente, on peut souvent lui échapper. Les Crotales peuvent atteindre 2 mètres de long.

Les **Lachésis** ou Crotales muets (*G. Lachesis* Daud.) se distinguent des précédents par leur queue appointie, dont l'extrémité porte 10 à 12 rangées d'écaillés épineuses un peu recourbées en crochet. Ils habitent l'Amérique équatoriale, sont aussi redoutés que les Crotales et peuvent avoir, dit-on, une longueur de 3 mètres.

Les **Trigonocephales** (*G. Trigonocephalus* L.) ont un écusson impair au vertex : leur queue est dépourvue de grelots et d'épines. Ils habitent l'Amérique du Nord, le Japon, une partie de l'Asie.

Les **Bothrops** (*G. Bothrops* Wagl.) ont un petit aiguillon à l'extrémité de la queue ; leurs écaillés sont carénées ; leur tête est dépourvue de grandes plaques, excepté au-dessus des yeux et sur la carène qui va du nez aux sourcils. On en connaît plusieurs espèces, dont la plus redoutée est le *Fer-de-lance* ou *Vipère jaune de la Martinique* (*Bothrops lanceolatus* Wagl.).

Cet animal habite la Martinique et Sainte-Lucie ; il a souvent 2 mètres de long ; sa couleur est brune ou jaune ambré. Son venin est transparent, fluide, clair et s'attache au doigt comme une solution épaisse de gomme ; il tue les petits animaux ; les Bœufs, l'Homme lui-même peuvent périr. La mort ne survient, en général, que plusieurs heures après la piqure et parfois après un ou plusieurs jours.

Le *Bothrops Jaracraca* Dumér. est également très redouté au Brésil.

Les **Atropos** (*Atropos* Wagl.) de Java et de l'Amérique équatoriale, les **Léiolépides** (*Leiolepis* Dum.) et les **Tropidolaimes** (*G. Tropidolæmus* Wagl.) de Sumatra et des Philippines, se rapprochent beaucoup des précédents.

Les **Acanthophides** (*Acanthophis* Daud.) sont du groupe des Vipères. L'unique espèce, *A. cerastinus*, est de l'Australie.

Échidnés. — Ils ont des narines concaves, situées presque entre les yeux, et leur tête est dépourvue de plaques. A ce genre appartient la *Vipère minute* (*Ech. arietans* Merr.) l'un des Serpents les plus redoutés de l'Afrique méridionale ; son venin est très actif. On l'appelle aussi *Serpent cracheur*, à cause de la hache caustique qu'il

lance et qui peut aveugler, si elle touche les yeux. On trouve une espèce d'Échidné en Algérie, c'est l'*Ech. mauritanica*.

Céastes. — Ils se distinguent par leurs plaques sourcilières, qui se relèvent en une corne pointue et solide (fig. 99), d'où le nom de *Serpents cornus* qu'on leur donne. Le mieux connu habite le nord de l'Afrique, de l'Égypte au Maroc; on le trouve dans les sables du Sahara algérien : c'est la Vipère cornue (*Cer. Ægyptiacus* [?]).

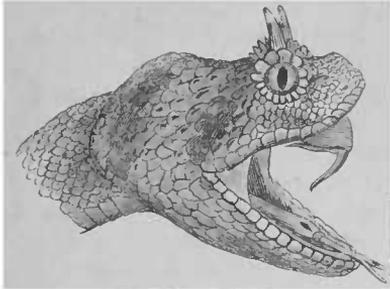


Fig. 99. — Céaste.

sième (fig. 100), qui est pentagonale et échancrée antérieurement. Sa tête est subarrondie, sa couleur brunâtre ou roussâtre; sa longueur ne dépasse guère 40 à 50 centimètres. Elle habite quelques localités montagneuses du midi de la France, l'Italie, la Flandre, etc. : on la connaît sous le nom de *Petite Vipère*.

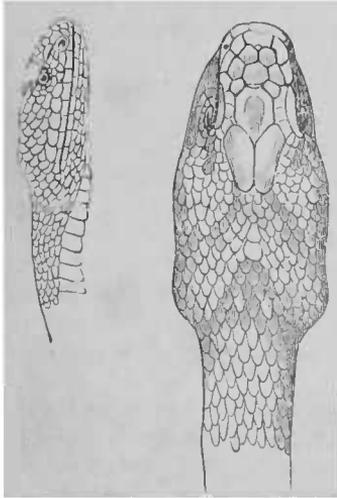


Fig. 100. — Tête de Péliade (de grandeur naturelle et grossie).

Péliades. — On n'en connaît qu'une espèce : le *Pel. Berus* Merrem (*Vip. cherssea* Cuv.). Elle possède trois grandes plaques céphaliques placées entre les écailles sourcilières; deux de ces plaques sont oblongues et placées en arrière de la troisième (fig. 100), qui est pentagonale et échancrée antérieurement. Sa tête est subarrondie, sa couleur brunâtre ou roussâtre; sa longueur ne dépasse guère 40 à 50 centimètres. Elle habite quelques localités montagneuses du midi de la France, l'Italie, la Flandre, etc. : on la connaît sous le nom de *Petite Vipère*.

Vipères. — Elles sont dépourvues de grandes plaques céphaliques; leur tête est couverte d'écailles entuilées et carénées; la *Vipère commune* seule a une petite plaque hexagonale entre les yeux.

Cette Vipère (*Vipera Aspis* Merrem) (fig. 101) est longue de 40 à 70 centimètres; sa tête est plate, subtriangulaire, un peu cordiforme, et présente deux bandes noires réunies en V; les yeux sont protégés par une forte écaille sourcilière. Le museau, relevé en groin tronqué,

porte en avant six plaques, dont deux sont perforées pour les narines; la mâchoire supérieure est blanchâtre avec des taches noires; l'inférieure est jaunâtre. Les mâles sont moins grands que les femelles. Cette espèce est de presque toute l'Europe; on la trouve même en Suède, en Norvège et jusqu'en Sibérie. On en connaît un certain nombre de variétés caractérisées par la couleur générale du corps, la

forme et la coloration des taches. Elle habite les lieux abrités, chauds et humides.

Il existe dans l'Europe centrale et méridionale une seconde espèce de Vipère, l'Ammodyte (Vip. *Ammodytes* Dumér., fig. 102). Celle-ci est plus foncée que la précédente et porte à l'extrémité du museau une pointe molle, redressée et couverte de petites écailles. On la trouve en France et dans le Dauphiné.

Il est généralement facile de distinguer à première vue une Vipère d'une Couleuvre : la Couleuvre fuit ; la Vipère se roule en une spirale dont sa tête occupe le centre, puis se détend brusquement et frappe comme un marteau, la gueule ouverte, les crochets redressés. La morsure de la Vipère diffère de celle de la

Couleuvre, en ce que celle-ci applique ses deux mâchoires et laisse une double série de points égaux formant deux lignes courbes qui se regardent par leur concavité ; tandis que la première se caractérise toujours par deux piqûres plus larges, plus profondes, correspondant à la mâchoire supérieure et qui sont produites par les crochets.

Le venin de la Vipère est fade, oléagineux, jaunit par la dessiccation et prend l'aspect d'une couche gommeuse remplie de fissures.

On employait jadis la chair des Vipères sous toutes les formes ; leur graisse passait pour

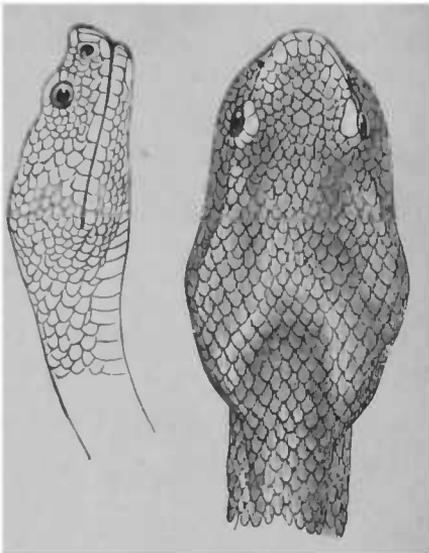


Fig. 101. — Vipère commune (tête de grandeur naturelle et grossie).

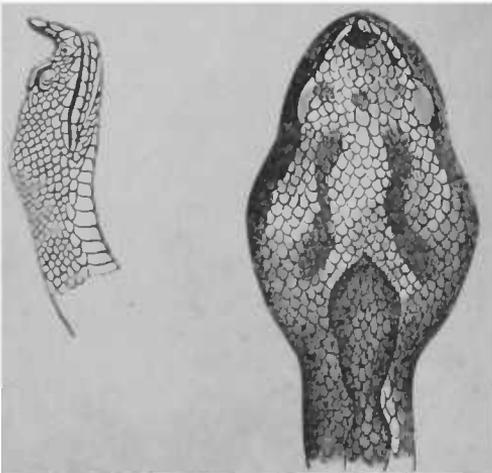


Fig. 102. — Vipère Ammodyte (tête de grandeur naturelle et grossie).

avoir des propriétés merveilleuses ; la tête, appliquée sur l'estomac, était préconisée contre les convulsions des enfants. Les Vipères étaient conservées vivantes dans toutes les pharmacies ; on en préparait un bouillon, un vin, un sirop, etc. ; desséchées et pulvérisées, elles entraient dans la thériaque.

Venin des Ophidiens.

Ce venin n'a pas d'action sur la muqueuse digestive saine ; son action se manifeste seulement lorsqu'il est absorbé par inoculation et porté dans le torrent circulatoire. La piqure des Crotales et des Trigonocéphales est mortelle pour l'Homme ; celle de la Vipère est toujours suivie d'accidents graves, quoiqu'elle soit moins redoutable en général. La gravité des accidents est en rapport avec la quantité de venin inoculé ; aussi la morsure est-elle d'autant moins dangereuse que l'animal l'a pratiquée un plus grand nombre de fois. La sécrétion du venin est ralentie par le froid, activée par la chaleur. Son action sur l'économie a été surtout étudiée par Redi, Fontana, Mead et Russel.

Il paraît détruire la coagulabilité du sang et modifier la forme de ses corpuscules ; il amène la prostration des forces et d'autres symptômes nerveux, tels que : engourdissement, syncopes, anxiété précordiale, sueurs froides, etc. La partie piquée présente un gonflement considérable, qui s'étend de proche en proche et est parfois suivi de phlyctènes ou même de points gangréneux.

Le prince Lucien Bonaparte a trouvé dans le venin de la Vipère un principe azoté, qu'il a appelé *Échidnine* ou *Vipérine*, une matière colorante jaune, de l'albumine, une substance grasse et divers sels.

L'*Échidnine* paraît être le principe actif du venin ; elle est vénéneuse comme lui et empêche la coagulation du sang. Elle est neutre, inodore, insipide, transparente, incolore ; dissoute dans une solution de potasse caustique et traitée ensuite par l'hydrate de bioxyde de cuivre, elle se colore en violet comme l'albumine et la gélatine ; l'eau froide la dissout, l'alcool la précipite ; le précipité se redissout dans l'eau ; si cette dissolution est portée à 100°, l'*Échidnine* ne se coagule pas. La *Ptyaline* possède les mêmes propriétés, mais elle n'est point précipitée par le sesquioxyde de fer, qui précipite au contraire l'*Échidnine*.

Aussitôt après la morsure d'un Serpent venimeux, il faut agrandir la plaie, y appliquer une ventouse ou la bouche, et pratiquer une forte succion, en même temps que l'on fait une compression légère au-dessus du point blessé, si c'est possible. On cautérise ensuite au fer rouge, ou avec le beurre d'antimoine, ou, à leur

défiant, avec de l'ammoniaque liquide, de l'azotate d'argent fondu, etc. On applique sur la partie blessée des compresses, avec 2 parties d'huile d'olives et 1 partie d'ammoniaque liquide; à l'intérieur on administre de l'eau ammoniacale, etc.

Beaucoup de remèdes ont été proposés contre le venin des Serpents. On a préconisé les semences de Cédron (*Simaba Cedron* Planch.), Simaroubée de la Nouvelle-Grenade, et les feuilles du Guaco (*Mikania Guaco* H. et B.), plante voisine des Eupatoires, très usitée dans l'Amérique du Nord. Plusieurs médecins ont vanté, aux États-Unis, la mixture suivante, qu'on a nommée *antidote Bibron*: Iodure de potassium 4 grains, deutochlorure de mercure 2 grains, brome 2 gros. On prend 10 gouttes de ce mélange dans une cuillerée à bouche de vin ou d'eau-de-vie; s'il est nécessaire, on prend une nouvelle dose semblable à la première. Selon Hammond et Louis de Vesey, l'antidote Bibron est un médicament sur lequel on peut compter contre les morsures du Serpent à sonnettes (1).

BATRACEINS

Les animaux de cette classe ont une peau visqueuse, constamment lubrifiée par l'abondante sécrétion de leurs cryptes cutanés, et couverte d'un mince épithélium, qui s'exfolie continuellement. Chez les *Cécilies*, la peau est garnie de petites écailles arrondies et flexibles; chez les *Ceratophrys* et les *Brachycephalus* quelques plaques osseuses se développent dans le tégument dorsal. Pendant la période embryonnaire, ils sont dépourvus d'amnios et de vésicule allantoïde. Dans le jeune âge, le squelette est cartilagineux, le corps privé de membres, et terminé par une queue aplatie. La bouche est garnie d'un bec corné; les yeux sont couverts par la peau, les intestins très longs, minces, roulés en spirale. La respiration est branchiale. Plus tard, le squelette s'ossifie, la queue se résorbe, les membres apparaissent, des mâchoires véritables, souvent pourvues de dents, remplacent le bec corné, qui tombe; les intestins se raccourcissent, les yeux se découvrent, avec leurs trois paupières, les branchies s'atrophient, et la respiration devient pulmonaire.

Ces métamorphoses ne sont complètes que chez les *Anoures*. Les *Urodèles* conservent la queue fœtale, en acquérant des membres; les *Perennibranches* gardent en outre les branchies, en acquérant des poumons. Les *Cécilies* ne subissent point de métamorphoses.

(1) *American Journal of medical sciences*, January 1858, p. 94, et April 1858, p. 375.

L'articulation de l'atlas à l'occipital s'effectue par deux condyles ; les vertèbres sont concavo-convexes ou convexo-concaves, ou biconcaves ; les côtes sont nombreuses (Cécilies), ou rudimentaires (*Urodèles*), ou nulles et remplacées par des apophyses transverses assez développées (*Anoures*). La plupart des Batraciens ont une ceinture de l'épaule, une ceinture du bassin, un sternum formé de plusieurs pièces. Les membres manquent rarement ; plus souvent ils sont au nombre de quatre ou de deux, et conformés comme ceux des Reptiles ; mais les doigts sont dépourvus d'ongles sauf chez les Salamandres qui en offrent des indices.

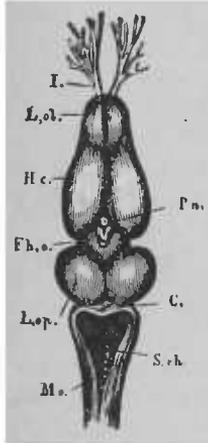


Fig. 103.— Cerveau de la *Rana esculenta*, vu d'en haut, grossi quatre fois. — L.ol., rhinencéphale ou lobes olfactifs, avec I les nerfs olfactifs ; H.c., hémisphères cérébraux ; Fh.o., thalamencéphale avec la glande pinéale Pn ; Lop, lobes optiques ; C, cervelet ; S.r.h., le quatrième ventricule ; Mo, moelle allongée.

L'encéphale est peu volumineux (fig. 103) et presque identique à celui des Reptiles. Les yeux sont rarement un peu grands, plus souvent petits, parfois même rudimentaires. L'oreille interne existe seule quelquefois : la fenêtre ovale est alors couverte par les muscles et la peau ; le labyrinthe montre encore les canaux semi-circulaires, mais le limaçon a disparu. Quand la caisse du tympan existe, elle présente une columelle et une trompe d'Eustache. Les fosses nasales sont généralement simples, et s'ouvrent dans la bouche ou dans le pharynx. Le toucher s'exerce par la peau et surtout par les extrémités des membres.

Les dents manquent parfois ; elles sont d'ailleurs très petites et insérées le plus souvent sur le vomer. La langue a une forme variable ; elle manque, ou est peu mobile, ou bien elle peut être projetée au dehors. Sa base est alors attachée près du menton, et sa pointe dirigée en arrière. Pour la lancer, l'animal la renverse en avant, de manière à en porter toute la partie libre hors de la bouche. L'œsophage s'ouvre librement dans l'estomac, qui est simple et ne présente jamais de dilatation en forme de cul-de-sac (chez les têtards des Crapauds et des Grenouilles, l'épithélium stomacal porte des cils vibratiles). L'intestin est court ; l'anus s'ouvre dans un cloaque.

Les poumons des Batraciens sont des sacs membraneux, dont les parois, tantôt sont lisses et sillonnées par des vaisseaux plus ou moins abondants (Protées, Tritons), tantôt présentent quelques cloisons circonscrivant des cellules irrégulières et largement ouvertes (Sirènes, Ménopomes, etc.), tantôt sont garnies de grandes cloi-

sons, qui constituent des cellules, dont le fond est également subdivisé par des cloisons d'une grande ténuité (Grenouilles); enfin, chez le Pipa, les poumons sont divisés par des cloisons multipliées.

Pendant le jeune âge, presque tous les Batraciens sont pourvus de branchies. Ces branchies sont d'abord extérieures, en général peu développées, filamenteuses ou lamelleuses, jamais pectinées. Quelques jours après leur apparition, elles s'atrophient et sont remplacées par d'autres, intérieures, qui sont portées, de chaque côté, par 3-4 arceaux cartilagineux dépendants de l'appareil hyoïdien. Ces dernières sont placées dans une chambre fermée extérieurement par un repli de la peau du cou, qui laisse une ou deux ouvertures pour la sortie de l'eau. Les poumons apparaissent ensuite et, à mesure qu'ils se développent, les branchies internes s'atrophient.

La respiration pulmonaire des Batraciens s'effectue par déglutition, les parois de la cavité viscérale étant molles, flexibles, non soutenues par des côtes, et incapables d'une dilatation active. L'animal agrandit son pharynx, en abaissant l'hyoïde, qui en occupe le plancher, et l'air pénètre par les narines dans la chambre pharyngienne; le narines sont ensuite fermées par deux replis membraneux, dont elles sont garnies intérieurement, et par l'application de la langue contre le palais. Alors la glotte s'ouvre, les muscles de la gorge se contractent et l'air pénètre dans les poumons, comme il passerait dans une vessie vide. Pour l'expiration, les muscles abdominaux se contractent, les poumons reviennent sur eux-mêmes, et l'air est chassé.

Chez les Têtards, pendant la période branchiale, le cœur se compose d'une oreillette et d'un ventricule (chez l'adulte, l'oreillette est divisée en deux cavités par une cloison, le ventricule est toujours simple). Il donne issue à une seule artère, qui se renfle en un bulbe

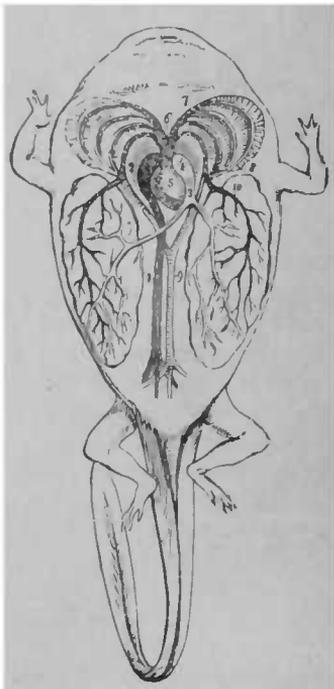


Fig. 104. — Circulation chez le Têtard de la Grenouille (*).

(*) 1) Veine cave. — 2) Oreillette droite. — 3) Veine pulmonaire. — 4) Oreillette gauche. — 5) Ventricule. — 6) Balbe artériel. — 7) Artères branchiales. — 8) Veines branchiales. — 9) Aorte. — 10) Artère pulmonaire.

contractile, du sommet duquel partent de chaque côté quatre vaisseaux, dont les trois premières paires se rendent aux branchies (fig. 104). Le sang en revient par des veines branchiales, qui s'unissent en arrière de l'appareil digestif pour former l'aorte dorsale. La première paire donne en outre un tronc pour la tête; enfin les vaisseaux branchiaux afférents et efférents communiquent entre eux par une anastomose, qui s'élargit à mesure que les branches se résorbent et que leurs vaisseaux diminuent.

La quatrième paire, d'abord rudimentaire, naît de la base de la troisième et s'anastomose avec elle. Pendant la résorption des branchies, elle prend un développement considérable et devient l'artère pulmonaire. Chez l'adulte, quand les branchies ont disparu, les vaisseaux afférents et efférents se continuent sans interruption, à l'aide des branches anastomotiques et les branches artérielles, qui partent du cœur, semblent former directement les arcs aortiques, dont la réunion constitue l'artère dorsale.

Au reste, cet appareil présente de nombreuses variations. Chez les Crapauds et les Grenouilles, une seule paire persiste; les deux artères donnent chacune naissance à une carotide, en avant, et à une pulmonaire, en arrière, puis se réunissent.

Les ovaires des Batraciens sont doubles et saciformes; les œufs tombent dans la cavité centrale; ils en sortent par rupture de la paroi et sont expulsés par des oviductes, qui s'ouvrent dans le cloaque par une paire de papilles saillantes. Les œufs sont très nombreux, en général agglutinés par une matière glaireuse et constituent le *frai*. Les testicules sont le plus souvent simples; le sperme est évacué par des canaux déférents, qui viennent aboutir au cloaque. Il n'y a presque jamais d'accouplement véritable; cependant les Cécilies sont pourvues d'organes copulateurs analogues à ceux des Lézards; chez les Salamandres terrestres, et chez le *Rhinoderma Darwinii*, la fécondation est intérieure, mais elle paraît résulter de la simple coaptation des orifices génitaux.

Les Batraciens peuvent être divisés en cinq ordres.

Tableau des Batraciens.

Des membres à l'âge adulte; branchies	nulle à l'âge adulte; queue	nulle à l'âge adulte.....	ANOURES.
			persistante; vertèbres
	persistantes.....	bi-concaves; fente branchiale persistante.....	
PÉRENNIBRANCHES.			
Pas de membres; corps serpentiforme; yeux petits, cachés sous la peau.....			CÉCILOÏDES.

Anoures.

Les Anoures ont des métamorphoses complètes, quatre membres et pas de queue; les pattes postérieures se montrent les premières, chez le Têtard. Leur tête est plate, le museau arrondi, la bouche large, le tympan remplacé par une plaque cartilagineuse, l'œil pourvu de deux paupières charnues, et d'une troisième, transparente et horizontale, cachée sous l'inférieure; leurs vertèbres sont presque toujours concavo-convexes; cet ordre comprend les Pipas, les Grenouilles, les Crapauds, etc.

Les Crapauds étaient jadis employés en médecine; on les appliquait vivants dans beaucoup de maladies; desséchés et réduits en poudre, ils étaient prescrits contre l'épilepsie, la fièvre quarte, etc. Ils entraient dans le baume de Leictour et dans le baume tranquille.

Les Grenouilles (*Rana* L.) constituaient l'un des ingrédients de l'emplâtre de Vigo simple ou mercuriel.

On mange leurs membres postérieurs et on en fait aussi un bouillon supposé rafraîchissant. Celles que l'on emploie habituellement sont :

La Grenouille rousse ou muette (*Rana temporaria* L.) : une tache noire ou brun foncé sur les tempes; pas de sacs vocaux externes chez les mâles;

La Grenouille verte ou commune (*R. viridis* Roesel) : dos vert, avec 3 raies jaunes; ventre jaunâtre; mâles pourvus de sacs vocaux;

Les Rainettes (*Hyla* L.) se distinguent des Grenouilles par leurs doigts terminés par des pelotes discoïdes, qui leur permettent de grimper aux arbres;

Les Crapauds (*Bufo* Laur.) se distinguent par : corps trapu, membres courts, allures pesantes, dos verruqueux, maxillaire supérieur sans dents; ces animaux marchent plus souvent qu'ils ne sautent. Les espèces les plus intéressantes sont :

Le Crapaud commun (*B. vulgaris* Bibron) : brun, avec des points plus clairs;

Le Crapaud des joncs ou vert (*B. viridis* Laur.) : vert, avec une ligne jaune sur le dos; mâle pourvu d'une poche vocale. Le mâle du Crapaud accoucheur (*Alytes obstetricans* L.) enroule autour de ses cuisses les œufs pondus par la femelle et se retire dans un trou, jusqu'au moment de l'éclosion. Celle-ci devant avoir lieu dans l'eau, il y transporte alors les œufs.

Le mâle du *Pipa americana* Seba met les œufs sur le dos de la femelle, au moment de la ponte. La peau se gonfle et il s'y produit de petites alvéoles, dans lesquelles s'enfoncent les œufs, où ils éclo-

sent et où les petits séjournent, jusqu'à ce qu'ils aient pris la forme des adultes.

Urodèles.

Les Urodèles sont caractérisés par la persistance de la queue foetale et par leurs vertèbres convexo-concaves. Les pattes antérieures se montrent les premières. Ils comprennent les Tritons et les Salamandres.

Pseudo-Salamandres.

Les Pseudo-Salamandres ont des vertèbres biconcaves ; ils diffèrent des *Pérennibranches* par l'absence de branchies à l'âge adulte ; le trou qui donnait issue à ces organes est oblitéré chez la Salamandre du Japon (*Tritomegas Sieboldii*), persistant chez le Ménopome et chez l'Amphiume.

Pérennibranches.

Les Pérennibranches ont les branchies persistantes. Leurs membres, au nombre d'une ou deux paires, sont courts et faibles. Leur corps est serpentiforme. Ils comprennent le Protée, les Sirènes, le Ménobranche et l'Axolotl.

On est encore indécis relativement à la place de l'Axolotl, au sujet duquel Duméril a fait de récentes et curieuses observations. Les Lépidosirens, mis par beaucoup de Zoologistes parmi les Poissons, tiennent le milieu entre les deux classes, et possèdent à la fois certains caractères appartenant soit à l'une, soit à l'autre. Nous les étudierons plus loin (Voy. *Poissons*).

Céciloïdes.

Les Céciloïdes ont les vertèbres biconcaves, les côtes courtes, le corps cylindrique et comme annelé, dépourvu de membres ; la peau est nue, lisse et visqueuse, mais munie de petites écailles intracutanées. La queue est courte et obtuse, la tête déprimée, la bouche garnie de dents recourbées en arrière et rangées sur deux lignes concentriques. Les yeux sont petits et cachés sous la peau. Cet ordre ne renferme que le genre Cécilie (*Cecilia* L.).

Venin des Batraciens.

Le Crapaud et la Salamandre ont été signalés de tout temps

comme doués de propriétés malfaisantes. On savait que l'humeur **sécrotée** par leur peau est acide et corrosive et l'on avait même remarqué que, dans certaines circonstances, elle pouvait déterminer des accidents graves, sinon la mort, chez des animaux de petite taille. Eloez et Gratiolet, puis Vulpian ont étudié l'action de cette humeur sur les Vertébrés.

Le venin des **Crapauds** est produit par des pustules cutanées, situées sur le dos et surtout à la région parotidienne. C'est un liquide jaunâtre, lactescent, épais, d'odeur fétide ou mieux vireuse, de saveur amère, caustique, nauséabonde ; il rougit la teinture de tournesol, ce qui semble dû à un acide partiellement libre qu'il renferme, selon Pelletier. Introduit sous la peau, il tue les Oiseaux en quelques minutes ; un Bouc, un Chien meurent en moins d'une heure ; étendu en couche sur le dos d'une Grenouille, il la fait périr ; une Tortue, piquée à la patte droite, eut ce membre paralysé quelque temps après. Ce venin arrête les mouvements du cœur et détermine les symptômes suivants : excitation, affaissement, vomissements ou nausées, ivresse et convulsions, mort.

Il est soluble dans l'alcool. Desséché et traité par l'éther, il se dissout en partie ; la dissolution évaporée laisse des granulations d'apparence oléagineuse, avec de petits cristaux aciculaires : ce premier résidu est vénéneux. Si l'on en sépare la matière grasse et que l'on broie le résidu dans un mortier, on obtient une poudre qui est un sternutatoire violent ; l'alcool bouillant en dissout un dixième environ, le reste est inerte. La dissolution alcoolique étant évaporée laisse un troisième résidu, qui, inoculé à un Bruant, l'a tué presque immédiatement. Cette substance paraît être analogue aux alcaloïdes et diffère, par sa solubilité dans l'alcool, des albuminoïdes, parmi lesquels se range l'Échidnine.

Le Triton à crête (*Trito cristatus* Laur.) porte sur les côtés du cou, sur les flancs, le dos et la queue, des follicules saillants d'où la pression fait suinter des gouttelettes d'un blanc jaunâtre.

Le liquide a une odeur pénétrante, désagréable, et paraît, au microscope, composé de groupes de globules ovoïdes ; mis sur la langue, il détermine, après quelques instants, une vive sensation d'âcreté à l'arrière-gorge. A l'air, il s'épaissit, se coagule, se dessèche rapidement et, sur une lame de verre, se fendille comme le fait une couche de gomme arabique. L'eau ne le dissout pas sensiblement ; l'alcool le coagule ; il se rapproche donc du venin de la Vipère, et diffère en partie de celui du Crapaud, dont il a d'ailleurs les propriétés toxiques, mais à un degré moindre.

Il détermine des convulsions terribles et agit plus vivement que le venin des Crapauds sur le cœur, dont il abolit presque entièrement l'irritabilité. Ce venin ne provoque ni vomissements, ni nau-

sées, et paraît surtout stupéfiant. Une faible quantité de cette humeur a suffi à Vulpian, pour tuer des Chiens, des Cochons d'Inde et des Grenouilles; elle renferme un principe caustique, peut-être volatil, capable de déterminer une conjonctivite intense, lorsqu'on fait jaillir, sur le visage ou sur les yeux, l'eau où se trouvent des Tritons, ou même quand on manie ces animaux.

La Salamandre terrestre (*Salamandra maculata* Laur) a sur les flancs une rangée de tubercules, qui sécrètent un liquide lactescent et fétide, dont une goutte, mise sur la langue, produit, selon Lacépède, une sensation de brûlure. Ce liquide semble moins actif que celui des Crapauds et des Tritons. Dans les expériences de Cloez et Gratiolet, il a tué les Oiseaux plus ou moins vite; les petits Mammifères, tels que Cochons d'Inde et Souris, ont résisté. Il détermine des convulsions épileptiformes; les troubles du cœur sont légers.

Selon le Dr Posada-Arango, les Indiens du Choco (Nouvelle-Grenade) empoisonnent leurs flèches avec le venin de *Phyllobates Choconensis*, espèce voisine du *Ph. bicolor* Dum., de la Havane. Cette Rainette est petite, svelte, jaune vif sur la tête et sur le dos, avec le ventre et les pattes noir bleuâtre; elle habite les forêts sombres, loin des eaux. Les Indiens l'embrochent avec une baguette de bois et la soumettent à la chaleur d'un feu vif. Elle exhale alors abondamment un liquide laiteux, jaunâtre, visqueux, dans lequel on trempe la pointe des dards, que l'on fait sécher et qui sont conservés à l'abri de l'humidité. Le venin extrait des pointes est gris, inodore, un peu âcre, non amer, ni nauséux; il excite l'éternuement. Le principe actif, que Posada-Arango appelle *Batracine*, paraît être une sorte d'alcaloïde blanchâtre, insoluble dans l'éther, peu soluble dans l'eau, très soluble dans l'alcool, profondément altéré par le tannin et par les chlorures métalliques. Il est sans action sur l'appareil digestif; introduit dans le sang, il agit sur le système nerveux, non sur la contractilité musculaire, produit des convulsions et amène la mort en 12 à 15 minutes. Les Indiens lancent leurs dards avec une sarbacane et, selon Posada, ils peuvent tuer ainsi l'Ours, le Lion et le Tigre.

Quelques Batraciens sont remarquables par leurs propriétés de réintégration. Spallanzani, Bonnet, Duméril et beaucoup d'autres physiologistes ont constaté que les Têtards et les Salamandres peuvent reproduire une partie de leur tête et des membres entiers.

POISSONS

Les Poissons sont des Vertébrés ovipares, à respiration toujours

branchiale, à cœur pourvu d'une seule oreillette et d'un seul ventricule, à nageoires paires ou impaires, multiradiées.

Leur peau, rarement nue, est parfois garnie, soit de grains rudes ou de boucles solides (*Placoides*), soit d'écailles osseuses recouvertes d'émail ou même de plaques également osseuses (*Ganoïdes*) ; le plus souvent elle est couverte d'écailles minces, lamelleuses, imbriquées, rarement éparses, enchâssées dans des replis du derme. Le bord libre de ces écailles est arrondi (*Cycloïdes*) ou pectiné (*Cténoides*). La surface du corps est fréquemment enduite d'un mucus secrété par des appareils inclus dans le derme.

Leur tête est souvent aussi grosse que le tronc ; ils n'ont pas de cou proprement dit. Leurs membres sont transformés en nageoires, appelées *pectorales* ou *ventrales*, selon qu'elles correspondent aux membres antérieurs ou aux membres postérieurs. Les nageoires impaires sont toujours verticales et situées : sur le dos (*dorsale*), près de l'anus (*anale*), à l'extrémité de la queue (*caudale*).

Le squelette est généralement osseux ; chez quelques Poissons, il reste cartilagineux ou fibro-cartilagineux, ou même parfois membraneux. Le crâne se compose d'un grand nombre d'os articulés par des sutures ; il donne attache aux os de la mâchoire, des joues, etc. et présente en arrière la boîte crânienne, qui loge l'oreille interne et l'encéphale. Vers son milieu, se trouvent les cavités orbitaires et, en avant, se voient des fossettes pour l'appareil olfactif. Il s'articule à la colonne vertébrale par un seul condyle, dont la face est en général concave, et non convexe, comme on l'observe chez les autres Vertébrés.

Les vertèbres sont biconcaves, et l'espace qu'elles interceptent est rempli par une substance fibreuse ou gélatineuse. Elles présentent souvent un arc neural et un arc hæmal. L'arc neural est surmonté d'une apophyse épineuse au sommet de laquelle, dans les points correspondants à la nageoire dorsale, s'appuient des os dits *interépineux*, qui s'articulent d'autre part avec les rayons de la nageoire dorsale. Les apophyses épineuses de l'arc hæmal sont surtout développées vers la région anale, où elles donnent attache aux *interépineux*, qui supportent la nageoire anale.

Au-dessus de l'abdomen, les hæmapophyses se portent en dehors et chacune d'elles s'articule d'ordinaire à la côte correspondante. Les côtes ençoignent généralement tout l'abdomen ; elles présentent quelquefois une sorte de stylet, qui se dirige en arrière au-dessus des côtes suivantes et rappelle l'apophyse costale des Oiseaux.

Les rayons des nageoires dorsale et anale sont formés, tantôt par un tige osseuse simple (*épine*), tantôt par une série d'os articulés et souvent ramifiés à leur extrémité.

Les membres sont d'ordinaire au nombre de quatre, plus rarement

de deux. Les deux antérieurs (*p*, *nageoires pectorales*) sont attachés à une ceinture osseuse (de *o* à *h*), placée entre le crâne et l'appareil hyoïdien (fig. 105). Cette ceinture est composée d'une omoplate divisée en deux pièces (*o, o'*) et d'un humérus (*h, h*); elle porte en

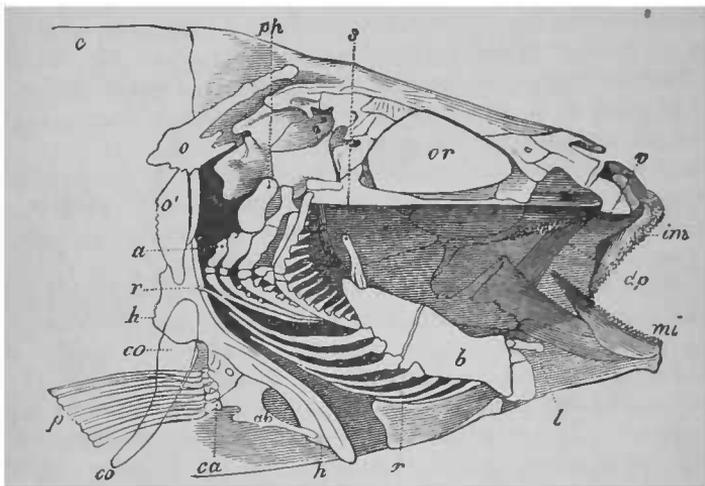


Fig. 105. — Squelette d'une tête de Perche, disposé pour montrer l'intérieur de la bouche et l'appareil hyoïdien (*).

arrière un long stylet (*co*), qui se prolonge sur les côtés du corps, et que l'on a comparé à un os coracoïdien. A l'humérus se fixent deux os plats (*ab*), regardés comme un radius et un cubitus; ces deux os supportent une série transversale de 4 ou 5 osselets plats (*ca*), sur lesquels s'insèrent les rayons des nageoires.

Les membres postérieurs (*nageoires ventrales*) sont attachés à un os généralement triangulaire, qui tantôt est suspendu librement dans les chairs, et tantôt s'insère à la symphyse médiane de la ceinture des membres antérieurs. Enfin la nageoire caudale est formée le plus souvent par des rayons mous, fixés à l'extrémité de la dernière vertèbre et aux apophyses épineuses de celles qui la précèdent.

L'encéphale (fig. 106) ne remplit pas toute la cavité crânienne : une substance gélatineuse, dont les mailles sont remplies de graisse,

(*) *C*) Crâne. — *or*) Orbité. — *v*) Vomer. — *im*) Mâchoire supérieure. — *dp*) Dents implantées sur l'arcade palatine. — *mi*) Mâchoire inférieure. — *l*) Os lingual. — *b*) Branches latérales de l'appareil hyoïdien. — *s*) Stylet servant à suspendre ces branches à la face interne des cloisons jugales. — *r*) Rayons branchiostéges. — *a*) Arce branchiaux. — *ph*) Os pharyngiens supérieurs. — *o, o'*) Omoplate. — *h, h*) Humérus. — *ab*) Os de l'avant-bras. — *ca*) Os du carpe. — *co, co'*) Os coracoïdien. — *p*) Nageoire pectorale.

occupe l'espace compris entre lui et les parois de la cavité osseuse. Le cerveau est petit relativement aux nerfs qui en émanent. Les lobes olfactifs précèdent deux hémisphères, moins développés que les tubercules bijumeaux. Le cervelet est tantôt très petit, tantôt très grand. Certains nerfs, tels que les pneumogastriques et les trijumeaux, présentent souvent à leur racine des ganglions très développés.

Le toucher paraît résider à la surface des lèvres, ou des barbillons, quand il en existe. Les fosses nasales sont terminées en cul-de-sac et tapissées par une membrane pituitaire régulièrement plissée, qui reçoit un tronc nerveux considérable et est revêtue d'un épithélium vibratile. Le sac nasal est simple chez les Cyclostomes, double chez tous les autres Poissons. Chez les Dipneustes, les fosses nasales communiquent avec la cavité buccale; il en est de même chez les Myxines. Le sens du goût semble nul ou très faible. L'appareil auditif est réduit au labyrinthe. Celui-ci présente d'habitude trois canaux semi-circulaires, dilatés en ampoule à leur base et un vestibule pourvu de deux sacs latéraux, dans chacun desquels se trouve une petite concrétion pierreuse (*Pierre auditive*). Autour de ces concrétions et dans chaque ampoule, s'épanouit un filet nerveux. Les yeux sont souvent fort grands, dépourvus de paupière et d'appareil lacrymal; la cornée est peu convexe, la pupille peu contractile, le cristallin sphérique. Chez les Myxinoïdes, les yeux sont rudimentaires; chez les Pleuronectes, ils se trouvent situés sur le même côté du corps.

Les lèvres sont rarement distinctes, plus souvent appliquées directement sur le bord préhensile des mâchoires. La langue recouvre un os impair (*lingual, l, fig. 105*), placé à la partie antérieure et médiane de la ceinture hyoïdienne. Ses mouvements sont en rapport avec ceux de cet appareil; elle ne paraît pas propre à la gustation, et parfois même elle est couverte de dents.

La constitution du squelette buccal est variable.

Chez les Poissons Osseux, la mâchoire supérieure (*im, fig. 105*) s'articule en avant au vomer (*v*) et à l'os palatin (*dp*); elle est libre en arrière et descend obliquement vers la mâchoire inférieure (*mi*), qu'elle emboîte. Ses deux branches sont distinctes et généralement très mobiles sur le support formé par le vomer; chacune est formée

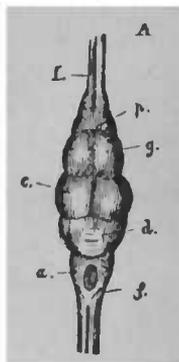


Fig. 106. — Cerveau de *Lepidosteus semiradiatus* (*).

(*) *f*, moelle allongée; *d*, cervelet; *c*, lobes optiques; *p*, lobes olfactifs; *g*, hémisphères cérébraux; *l*, nerfs olfactifs.

par deux os : un *intermaxillaire* en avant, l'un *maxillaire* sur les côtés (Voy. aussi l'explication de la figure 107).

La mâchoire inférieure se compose de deux branches articulées sur la ligne médiane, et constituées chacune par trois os (*dentaire, articulaire, angulaire*) soudés en une tige solide. Elle est portée par une chaîne de pièces osseuses, qui forme le système maxillo-crémastique (fig. 107 : *Pl, Qu*). Celui-ci se prolonge en arrière pour constituer l'appareil operculaire, et en avant, où il se confond avec l'os palatin.

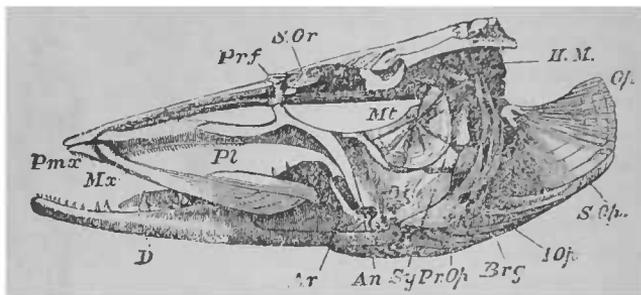


Fig. 107. — Vue de côté du crâne d'un Brochet (*Esox lucius*) (*).

Nous exposerons la composition de la bouche des Poissons Cartilagineux, lorsque nous étudierons les animaux de cette sous-classe.

Le nombre, la forme, la structure et l'insertion des dents sont très variables. Certains Poissons en sont dépourvus; la plupart en possèdent plusieurs rangées. On en trouve aux deux mâchoires, au palais, sur le vomer, sur le bord interne des arcs branchiaux, sur les os pharyngiens, etc. Le plus souvent elles sont ankylosées sur l'os correspondant; rarement elles se soudent, comme chez les Reptiles Pleurodotes, au bord interne des mâchoires; plus rarement encore elles sont enfoncées dans des alvéoles distincts (rostres des Scies, Acanthures, etc.); enfin chez les Sélaciens et chez la Baudroie, elles tiennent uniquement à la muqueuse ou au tissu sous-jacent. Selon leur forme et leur disposition, les dents sont dites : *en velours, en brosse, en carde, en crochets, en pavés*.

L'œsophage est court, large et peu distinct de l'estomac, qui est toujours séparé de l'intestin par un repli pylorique; chez les Chondroptérygiens et chez les Dipneustes, il présente une valvule

(*) *Prf*, préfrontal; *H.M.*, hyo-mandibulaire; *Op*, opercule; *S.op.*, sous-opercule; *I.op.*, interopercule; *Pr.op.*, préopercule; *Brg*, rayons branchiostéges; *Sy*, symploctique; *Mt*, métapterygoïde; *Pl*, arc palato-ptérygoïde; *Qu*, os carré; *Ar*, articulaire; *An*, angulaire; *D*, dentaire; *S.or*, os sous-orbitaire; *P.m.x.*, os prémaxillaire; *M.x.*, maxillaire supérieur.

spirale. Le plus souvent on trouve un certain nombre de *cæcums pyloriques* à l'origine du petit intestin. L'anus est d'ordinaire situé près de la nageoire anale; parfois il se rapproche de la bouche et peut même être placé dans l'angle de la mâchoire inférieure. Chez les Sélaciens, les canaux génito-urinaires s'ouvrent dans la portion terminale du gros intestin, et l'anus se trouve ainsi transformé en un cloaque. Les Dipneustes possèdent aussi un cloaque.

Le foie est généralement gros, simple ou plus ou moins divisé, et contient une grande quantité d'huile. Le pancréas existe rarement; les *cæcums pyloriques* semblent en tenir lieu. Les reins sont volumineux et s'étendent dans toute la longueur de l'abdomen, des deux côtés de la colonne vertébrale. Leurs conduits excréteurs aboutissent à une vessie, qui se déverse au dehors

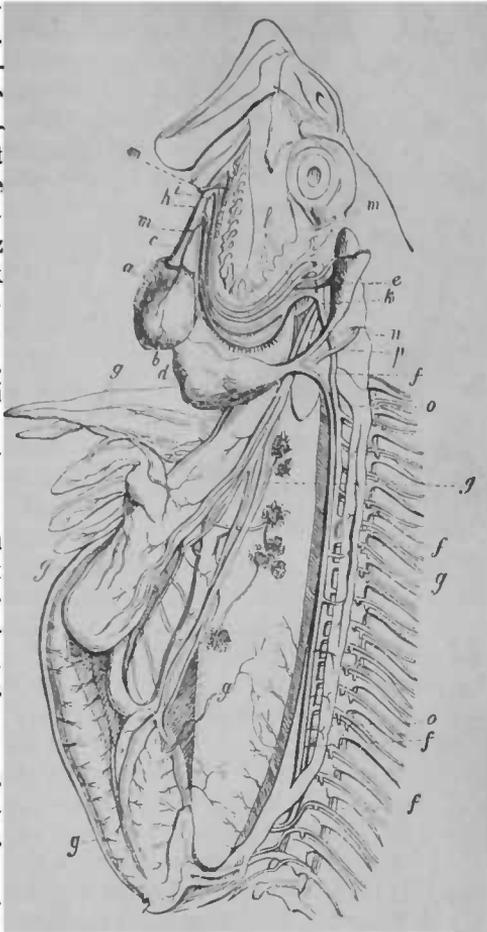


Fig. 108. — Appareil circulatoire de la Perche (*).

par un court canal de l'urèthre, ouvert en arrière de l'anus.

Le cœur (fig. 108) est ordinairement placé au-dessous des lames branchiales, dans une cavité qu'une sorte de diaphragme sépare

(*) a) Oreillette. — b) Ventricule. — c) Bulbe artériel. — d) Sinus veineux. — e) Tronc et sinus des veines de la tête. — f, f, f, f) Grands troncs veineux des organes du mouvement (l'un est situé sous l'épine; l'autre passe par le canal vertébral, au-dessus de la moelle épinière, et reçoit les veines du dos et des reins). — g, g, g, g) Tronc des veines des organes digestifs, génitaux, du foie des reins et de la vessie natatoire. — h) Artère branchiale. — i) Rameau qu'elle fournit à chaque branche. — k) Veines branchiales. — l, o) Artère dorsale. — m, m) Branches artérielles destinées à la tête et au cœur, et émanées directement des veines branchiales.

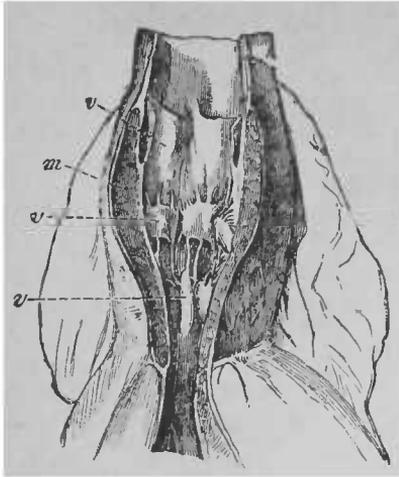


Fig. 109. — Bulbe aortique d'un Squale (Lamna), placé de manière à montrer les trois rangs de valvules, *v, v, v*, et l'épaisse paroi musculaire, *m*.

de l'abdomen; il est entouré d'un péricarde et se compose d'au moins deux cavités : une oreillette et un ventricule; chez le Lépidosiren il existe une oreillette double et le ventricule est pourvu de deux replis longitudinaux, qui se rejoignent par leurs bords. Le cœur reçoit toujours du sang veineux. Celui-ci se rassemble dans un sinus membraneux, qui s'ouvre dans l'oreillette par un orifice souvent muni de valvules. L'oreillette est relativement volumineuse; ses parois sont garnies de faisceaux musculaires quelquefois saillants à l'intérieur; l'orifice auriculo-ventriculaire est muni de valvules. Le ventricule est épais et charnu. Il s'ouvre dans une troisième cavité (*bulbe artériel*), souvent piriforme, plutôt élastique que contractile, pourvue de valvules ventriculo-aortiques et qui se divise en autant de rameaux qu'il y a de branchies. Le sang veineux traverse les branchies et passe dans les *artères épibranchiales*; celles-ci longent le bord des arcs branchiaux et se réunissent pour former une grande artère médiane, ou *dorsale*, de laquelle émanent presque toutes les artères du corps.

Les veines ont des parois très minces, portent rarement des valvules, et présentent souvent des sinus sur leur trajet. Comme chez les Reptiles, il existe deux systèmes de veine porte : hépatique, rénal. Certaines veines ont des parois contractiles; un grand nombre de Poissons, l'Anguille par exemple, ont un cœur veineux près de la queue.

La respiration s'effectue par des branchies, logées dans une cavité, dite *chambre respiratoire*, et portées sur le bord convexe des arcs branchiaux, qui sont d'ordinaire au nombre de quatre paires. Ces arcs (Voy. fig. 105, *a*) naissent d'un prolongement de l'hyoïde et remontent jusqu'à la base du crâne, où ils s'appuient aux os pharyngiens supérieurs (*ph*); chacun d'eux est formé de deux pièces unies bout à bout par une articulation mobile. Leur bord antérieur, concave, est garni de crochets ou de filaments chargés d'empêcher le passage des aliments entre les fentes (*branchiales*) qu'ils laissent entre eux.

La cavité branchiale est protégée : en haut et en arrière, par un appareil osseux (*opercule*) étendu de la base du crâne à la mâchoire inférieure, et jusqu'à la ceinture osseuse qui porte les nageoires pectorales ; en bas, par des tiges osseuses (*rayons branchiostéges, r*), qui partent des cornes antérieures de l'hyoïde, et se recourbent en arrière presque parallèlement au bord inférieur de l'opercule. Elle communique avec la bouche par les fentes branchiales, et s'ouvre en arrière par une fente (*ouverture des ouïes*), comprise entre l'appareil operculaire et la ceinture osseuse de l'épaule.

Les branchies consistent le plus souvent en lamelles rouges, triangulaires, étroites, allongées, disposées sur chacun des arcs en une double série parallèle. La face externe de chaque arc présente une rainure, dans laquelle sont logés les vaisseaux afférent et efférent. Ceux-ci se ramifient en réseau serré, au-dessous de la muqueuse finement plissée, qui recouvre les branchies et qui est un prolongement de la muqueuse buccale.

Chez un certain nombre de Poissons Osseux, les deux séries de lamelles sont unies par un tissu fibreux, qui s'étend plus ou moins loin de la base vers l'extrémité libre ; chez la Chimère, la cloison médio-branchiale dépasse même cette extrémité ; chez les Sélaciens et les Cyclostomes, la cloison se prolonge au delà des lames branchiales, et va se souder à la paroi operculaire, d'où résultent autant de chambres distinctes, pourvues chacune d'un orifice spécial.

En outre des branchies, beaucoup de Poissons sont pourvus d'une poche remplie d'air (*vessie natatoire*), attachée à la colonne vertébrale, et comparable au poumon des Vertébrés supérieurs. Cette poche est simple ou double ; tantôt elle est fermée de toutes parts, le conduit aérien n'ayant eu qu'une existence transitoire ; tantôt elle communique avec le tube digestif par une trachée sans anneaux, qui s'ouvre dans l'œsophage, ou même au fond de l'estomac. Elle manque chez les Cyclostomes ; existe à l'état rudimentaire chez quelques Squales ; se trouve généralement chez les Ganoïdes et fréquemment chez les Téléostéens (*Poissons Osseux*). Les Dipneustes en possèdent une ou deux, fonctionnant comme poumons, à face interne aréolée parcourue par de nombreux vaisseaux et s'ouvrant dans le pharynx, au moyen d'une courte trachée membraneuse, pourvue d'une glotte.

Les gaz qu'elle renferme sont variables : quand elle communique avec l'extérieur, elle contient de l'azote mêlé d'un peu d'oxygène et d'acide carbonique ; quand elle est fermée, l'air inclus est très riche en oxygène. Ce dernier paraît être sécrété par des glandes vasculaires (*corps rouges*), dont les parois de la poche sont garnies. Les expériences de Moreau ont montré que l'oxygène de la vessie natatoire sert à suppléer au défaut de ce gaz, dans le milieu am-

biant et qu'on peut en faire varier la quantité. Il diminue et disparaît même, après la mort par asphyxie; il augmente et dépasse 80/100 lorsqu'on vide la poche, et qu'on empêche ensuite le Poisson de venir aspirer de l'air à la surface de l'eau.

La vessie nataoire est formée de deux membranes : l'interne est une muqueuse très mince, couverte de cellules épithéliales ovoïdes, ciliées seulement chez l'Esturgeon; l'externe est fibreuse, élastique, d'un blanc argenté, souvent très épaisse et constituée surtout par une matière gélatineuse : elle fournit la Colle de Poisson.

L'ovaire est souvent un sac simple ou double maintenu en place par un repli du péritoine. Chez les Cyclostomes, il a la forme d'un ruban froncé replié sur lui-même et s'étend de la tête à l'anus; les œufs tombent dans la cavité péritonéale, et sont expulsés par un orifice placé derrière l'anus. Il en est de même pour quelques Poissons Osseux (Anguille). Mais, chez la plupart de ces derniers, le repli péritonéal forme, au-dessous de l'ovaire, qu'il enveloppe, un sac qui se prolonge en arrière, jusqu'à l'orifice excréteur et constitue une sorte d'oviducte. Parfois le col du sac ovarien s'allonge et prend la forme d'un tube évacuateur : l'oviducte est alors plus caractérisé.

Les deux ovaires sont égaux, ou l'un d'eux avorte plus ou moins; souvent aussi les oviductes débouchent par un orifice, qui est commun aux appareils rénal et reproducteur. Chez l'Esturgeon, l'oviducte est séparé de l'ovaire : les œufs tombent dans la cavité péritonéale, et pénètrent ensuite dans un tube évasé en entonnoir, qui se termine dans le canal urinaire. Chez les Sélaciens, les ovaires sont relativement petits; les oviductes ont une entrée commune évasée, rendue béante par des brides péritonéales et se terminent sur les côtés du cloaque. Enfin, plusieurs de ces derniers ont la portion terminale de l'oviducte dilatée en une poche incubatrice, qui a reçu le nom d'*utérus*.

Les testicules sont presque toujours doubles, d'un volume énorme, et d'ordinaire régulièrement bosselés ou sublobés. Le péritoine les recouvre et les fixe à la paroi supérieure de la chambre viscérale. Presque tous les Poissons Osseux et les Sélaciens ont le testicule creusé de cavités tubulaires anastomosées, qui se prolongent en arrière, et se réunissent en un canal déférent. Celui-ci se joint d'habitude à son congénère et débouche dans les voies urinaires, ou s'ouvre par un pore spécial.

La fécondation s'effectue généralement après la ponte; mais, chez les Sélaciens et quelques Poissons Osseux, elle est intérieure et paraît s'effectuer par la juxtaposition des orifices sexuels. Les Sélaciens et les Chimères ont une papille conique, située à la partie postérieure du cloaque : le rapprochement a lieu au moyen d'or-

ganes **préhenseurs**, que les mâles possèdent seuls. On connaît un certain nombre de Poissons vivipares, c'est-à-dire dont la fécondation est intérieure, et dont l'incubation a lieu, soit dans la cavité ovarienne (**Blennie**, **Poecilie**), soit dans un utérus (**Torpilles**, **Anges**, etc.). Enfin, on a signalé dans ces derniers temps ce fait, déjà reconnu par Aristote, que certains Poissons Acanthoptérygiens du genre *Serranus* sont hermaphrodites.

La classification de Cuvier a, jusqu'à ce jour, prévalu dans les ouvrages élémentaires français.

Nous pensons bien faire, toutefois, en présentant, sous forme de tableau, un résumé des caractères qui ont servi de base aux classifications plus récentes. On y verra, qu'à l'exemple de la plupart des auteurs modernes, nous avons réuni aux Poissons, comme sous-classe (*Dipneustes*), le *Lépidosiren* et les genres voisins. Autant que possible, l'ordre suivi a été l'ordre descendant (Voy. p. 236).

DIPNEUSTES

Sous-classe ou ordre de Poissons : peau écailleuse, cinq branchies filamenteuses (*Lépidosiren*) ou tripinnatifides (*Protopterus*); 1-2 poumons aréolaires, dilatés en avant, rétrécis en arrière, où ils atteignent le cloaque; ils communiquent par une courte trachée membraneuse, avec le dehors, au moyen d'une glotte s'ouvrant dans le plancher du pharynx; cœur à ventricule simple, pourvu de deux replis longitudinaux, qui se rejoignent par leurs bords (*Lépidosiren*); oreillette simple (*Protopterus*) ou double (*Lépidosiren*); appareil génital femelle plus semblable à celui des Batraciens qu'à celui des Poissons (*Protopterus*); quatre nageoires en palettes (*Ceratodus*) ou filiformes (*Lépidosiren*); colonne vertébrale formée d'une tige cylindrique, subcartilagineuse, revêtue d'une gaine fibreuse et d'une série de pièces neurales disposées en toit au-dessus de la moelle épinière. Ces pièces sont soudées entre elles, sur la ligne médiane, où elles portent une apophyse épineuse styloforme. Queue comprimée, à bords supérieur et inférieur surmontés d'une nageoire membraneuse, que soutiennent des rayons progressivement inclinés en arrière, de façon à devenir parallèles et à se rencontrer à son extrémité arrondie; articulation de la tête effectuée par un seul condyle. Claus divise les Dipneustes en sous-ordres : *Monopneumones* (*Ceratodus*), *Dipneumones* (*Lépidosiren*, *Protopterus*).

PLAGIOSTOMES

Cette sous-classe correspond aux *Sélaciens* de Cuvier. Elle comprend deux ordres, les *Sélaciens vrais* et les *Chimères*. Les Ani-

maux qu'elle renferme sont caractérisés par leur bouche plus ou moins oblique ou même inférieure, et par les boucles ou rugosités dentiformes qui garnissent leur peau; ils constituent en partie les *Placoides* d'Agassiz.

Le squelette est cartilagineux; il a souvent une structure grenue et une consistance variable selon les genres. Les arcs neuraux et hémaux sont généralement faibles; les membres, au nombre de quatre, toujours très distants et très développés. Dans la famille des Raies, les nageoires pectorales sont très grandes, très charnues et prolongées jusqu'aux nageoires abdominales; celles des Torpilles se portent même en avant et se soudent au-devant de la tête. Les membres postérieurs se développent plus chez le mâle que chez la femelle, et quelques-uns de leurs rayons se modifient pour servir au rapprochement sexuel. La queue est toujours hétérocerque.

Les deux mâchoires sont suspendues au crâne à l'aide d'un système maxillo-crémastique formé d'une seule pièce. Chez les Raies, chaque mâchoire se compose de deux pièces soudées, ou articulées antérieurement, et forme une bande semi-circulaire, dont les extrémités libres s'unissent à celles de l'autre mâchoire; les deux moitiés de cet anneau brisé se superposent quand la bouche se ferme. L'appareil buccal des autres Sélaciens est peu différent. Les dents ne s'insèrent pas sur les cartilages maxillaires; elles sont attachées à la muqueuse ou au tissu sous-jacent. Chez les Requins, elles sont couchées en arrière, et disposées sur plusieurs séries concentriques; l'animal peut les redresser à volonté.

Les Plagiostomes ont l'intestin pourvu d'une valvule spirale, et le bulbe artériel garni de deux rangées de valvules. Leur cerveau est plus développé que celui des autres Poissons et même que celui des Batraciens. La plupart sont ovipares; leurs œufs présentent souvent quatre appendices filamenteux, à l'aide desquels ils s'accrochent. Plusieurs de ces animaux sont ovovivipares; chez d'autres (*Garcharias*), la vésicule ombilicale fournit une sorte de placenta, qui fixe le fœtus à l'utérus de la mère.

Sélaciens.

Les Sélaciens sont caractérisés par la présence de plusieurs paires de trous branchiaux; ils se divisent en RAJIDÉS (Raies, Torpilles, Scies, etc.) et en SQUALIDÉS (Requins, Roussettes, Anges, etc.).

Chimères.

Les Chimères sont caractérisées par leurs dents disposées en grandes plaques, dont quatre supérieures et deux inférieures; et par la constitution de leur appareil respiratoire. Les sacs branchiaux

s'ouvrent dans un canal, commun à tous ceux d'un même côté, et qui déverse l'eau par une seule ouverture protégée par un rudiment d'opercule intracutané. Ce sous-ordre ne comprend qu'une famille, et celle-ci n'a que deux genres : *Chimæra*, *Callorhynchus*.

La peau des Squales est employée comme râpe, sous les noms de *Chien de mer* et de *Galuchat*. Les Mourines et les Pastenagues portent à la queue un aiguillon barbelé, dont la blessure est très douloureuse et qui pourrait souvent déterminer des accidents graves, si les pêcheurs n'avaient le soin de couper la queue de ces animaux au-dessus de l'aiguillon.

Les Torpilles possèdent un appareil électrique à peu près réniforme, situé de chaque côté, immédiatement au-dessous de la peau, dans l'espace compris entre les pectorales, la tête et les branchies. Cet appareil est formé de colonnes polyédriques composées de diaphragmes membraneux, qui le divisent en un grand nombre de chambres remplies d'un liquide albumino-gélatineux. Les fibres constitutives de ces colonnes et de leurs cloisons tiennent beaucoup du tissu élastique. Ces appareils reçoivent quatre gros troncs nerveux : l'antérieur naît de la troisième branche du trijumeau ; les trois autres viennent des nerfs branchiaux du pneumogastrique.

Les commotions déterminées par le contact de la Torpille sont violentes et peuvent amener l'engourdissement du bras. Cette propriété est sous la dépendance du lobe postérieur de l'encéphale, d'où émanent les pneumogastriques ; elle est anéantie par la destruction de ce lobe ou par la section des nerfs qui en sortent.

On extrait du foie des Squales et de celui des Raies une huile, que l'on donne comme succédané de l'Huile de foie de Morue.

L'**Huile de foie de Raie** s'extrait des espèces suivantes : Raie bouclée (*Raja clavata* L. fig. 110), Raie blanche (*R. Batis* L.), Pastenague (*R. Pastinaca* L.), Aigle (*R. Aquila* L.).

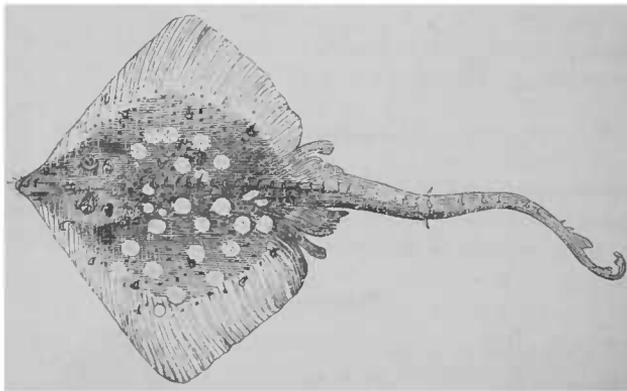


Fig. 110. — Raie bouclée.

On la prépare, sur les côtes de la Normandie, en faisant bouillir les foies dans l'eau, et recueillant l'huile qui surnage ; ou bien on coupe les foies en petits morceaux, et on les chauffe jusqu'à séparation de l'huile ; le tout est jeté sur un filtre de laine qu'on presse légèrement.

Cette huile est parfois orangée ou un peu rougeâtre, plus souvent d'un jaune doré ; sa saveur est moins forte et son odeur moins désagréable que celle de l'huile de foie de Morue ; sa densité est de 0,928, selon Girardin et Preisser ; elle est très soluble dans l'éther, très peu dans l'alcool. Abandonnée à l'air, elle laisse déposer une matière blanche solide ; saponifiée par la potasse et la soude, elle donne la glycérine et un mélange d'acides margarique, oléique et valérianique. Elle renferme, suivant Gobley, 0,25 d'iode et de potassium pour 1000 ; selon Personne, elle ne renferme pas de phosphore ; mais Delattre, la comparant à l'huile de foie de Morue, y a trouvé : moitié moins d'iode, un quart de moins de soufre et un tiers en plus de phosphore.

On a cherché à déterminer par des réactions précises les caractères propres à l'huile de foie de Raie. Guibourt a montré que les indices de coloration développés par des agents chimiques, sur les huiles des divers Poissons, sont variables et ne peuvent servir à des distinctions spécifiques. Toutefois, on peut dire que le chlore la brunit à peine, sans la troubler, et qu'au contact d'une solution de potasse au 10^e, et à chaud, elle dégage une odeur de Valériane. Selon Odin, elle dissout seulement 1/25 de son volume d'un mélange de 90 pp. d'alcool à 90° et de 10 pp. d'éther, tandis que l'huile de foie de Morue en dissout 1:20.

L'huile de foie de Requin est fournie par plusieurs espèces de Squales : l'Aiguillat (*Squalus Acanthias* L.), le Rochier (*Sq. Catulus* L.), l'Humantin (*Sq. Centrina* L.), l'Ange (*Sq. Squatina* L.), l'Emissole (*Sq. Mustelus* L.), le Renard (*Sq. Vulpes* Gmel).

On lave le foie, dont on enlève la vésicule ; on le coupe en morceaux et on le fait bouillir pendant une heure, sur un feu doux, avec de l'eau. On enlève l'huile qui surnage. Après avoir laissé reposer le bouillon pendant deux jours, on le chauffe de nouveau, et l'on en obtient de nouvelle huile.

L'huile de foie de Requin est limpide, d'une couleur ambrée, d'une odeur et d'une saveur analogues à celle de l'huile de foie de Morue. Elle dépose, à la longue, une grande quantité de stéarine. Suivant Delattre, elle contient plus d'iode et de phosphore, moins de brome et de soufre que l'huile de foie de Morue ; deux fois et demie plus d'iode, et un cinquième en moins de phosphore que l'huile de foie de Raie.

GANOIDES

Cette sous-classe comprend trois ordres : les *Sturioniens*, les *Rhombifères* et les *Amiadés*, dont le premier seul offre un produit utilisé en médecine.

Sturioniens.

Les animaux de cet ordre ont, comme les Plagiostomes, un squelette cartilagineux, la queue hétérocerque, le bulbe artériel garni de valvules et l'intestin spiralé; ils en diffèrent par leurs branches libres et operculées. Leur peau présente beaucoup de plaques osseuses; leur vessie natatoire est fort ample et s'ouvre dans l'œsophage. Elle se divise en deux familles : les *Acipenséridés* et les *Polyodontidés*. Ces derniers ont le rostre prolongé, très élargi sur les bords, et la bouche garnie de dents nombreuses.

Les ACIPENSÉRIDÉS ont la bouche petite, privée de dents et placée sous le museau, qui porte quelques barbillons; on les désigne sous le nom d'*Esturgeons*. On en connaît huit espèces; les plus communs sont : le Hausser (*Acipenser Huso* L.), le Scherg (*Ac. stellatus* Pall.), le Sterlet (*Ac. ruthenus* L.), l'Esturgeon commun (*Ac. Sturio* L., fig. 111).

Les Esturgeons habitent surtout les fleuves qui se jettent dans la mer Noire et la mer Caspienne; l'Esturgeon commun remonte souvent le Pô, la Garonne, la Loire, le Rhin, etc. La chair de ces Poissons est excellente; leurs œufs constituent, sous le nom de *Caviar*, un aliment très usité en Russie et dans certaines parties de l'Autriche. La membrane externe de leur vessie natatoire étant lavée avec soin, puis desséchée, fournit l'*Ichthyocolle* ou colle de Poisson.

L'Ichthyocolle se trouve dans le commerce sous quatre formes principales : en *cœur*, en *lyre*, en *livre*, en *lanières*. Les deux premières sortes sont formées par des vessies roulées en cylindres, que l'on dispose en cœur ou en lyre, selon que leurs extrémités sont infléchies ou réfléchies; la troisième sorte est constituée par des vessies pliées comme une serviette; la quatrième, dite aussi *Colle anglaise*, est en lanières filiformes, transparentes, très chatoyantes, qui se dissolvent entièrement dans l'eau et fournissent une gelée incolore. On trouve dans le commerce d'autres sortes d'Ichthyocolle, dont l'une, dite en *feuilles*, paraît moins bonne que les précédentes; une autre, qu'on appelle à tort *Ichthyocolle en tablettes*, est une gélatine obtenue par la décoction des diverses parties de l'Esturgeon.

La Colle de Poisson de *Russie* est la plus estimée ; la Colle de Cayenne est moins bonne ; elle vient en morceaux épais comme la main, qu'on lamine pour la mettre en feuilles, ce qui nuit à sa solubilité. Enfin, on vend, sous le nom de *queue de rat*, une colle provenant de la vessie natatoire de la Morue : on s'en sert pour clarifier le café ; mais elle se divise en grumeaux dans l'eau, se dissout peu, ne forme pas de gelée, se déchire aisément en tous sens et est bosselée, opaque, de saveur salée.

L'Ichthyocolle de bonne qualité doit être blanche, demi-transparente, inodore, presque entièrement soluble dans l'eau bouillante ; un gramme de cette substance doit convertir en gelée trente grammes d'eau ; une lame mince d'Ichthyocolle interposée entre l'œil et la lumière doit être chatoyante comme la nacre.

On s'en sert pour clarifier le vin et pour faire le taffetas d'Angleterre. On en fabrique de fausse avec des membranes intestinales de Veau ou de Monton. Celle-ci se déchire facilement dans tous les sens, tandis que la vraie ne se déchire que dans le sens de ses fibres.

Rhombifères.

Les Rhombifères comprennent deux familles : les *Lépidostéidés*, dont le type est le genre *Lepidosteus*, de l'Amérique du Nord ; les *Polyptéridés*, dont le type est le genre *Polypterus* de l'Afrique centrale.

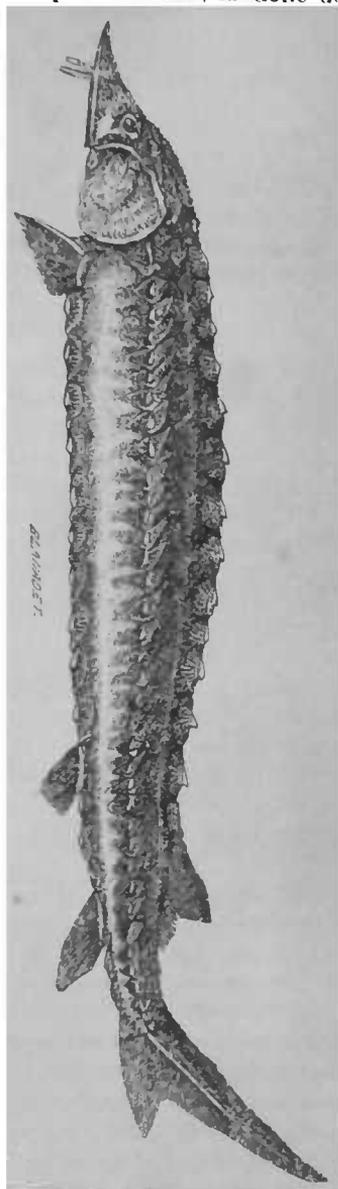


Fig. 111. — Esturgeon commun, d'après E. Blanchard.

Amiadés.

Les Amiadés sont constitués par un seul genre, comprenant une seule espèce, l'*Amia calva* des fleuves d'Amérique.

TÉLÉOSTÉENS

Les Poissons de cette sous-classe sont caractérisés par leur squelette osseux, leur cœur à un seul rang de valvules et par leurs nerfs optiques simplement croisés. Ils comprennent quatre subdivisions : *Plectognathes*, *Lophobranches*, *Acanthoptérygiens*, *Malacoptérygiens*.

Plectognathes.

Le squelette de ces animaux s'ossifie tardivement ; leurs mâchoires sont imparfaites et, tantôt armées d'un petit nombre de dents distinctes, tantôt garnies d'une matière éburnée, divisée en lames, dont l'ensemble figure un bec de Perroquet. Le maxillaire est, en général, soudé sur le côté de l'intermaxillaire, qui forme à lui seul la mâchoire ; l'arcade palatine est immobile et unie au crâne par une suture. La peau est plus ou moins ossifiée, et les corps durs qu'on y remarque n'ont jamais la structure des écailles. Cet ordre comprend les Diodons, les Tétrodons, les Moles, les Coffres, les Balistes, etc.

Lophobranches.

Ce sont des Poissons bizarres, à branchies en houppes rondes, à corps anguleux couvert de plaques osseuses. Les mâles portent les œufs jusqu'à l'éclosion ; ces œufs sont alors collés à leur abdomen, ou reçus dans une poche formée par deux replis de la peau et située sous la queue, en arrière de l'anus. Ils comprennent les Pégases, les Syngnathes, les Hippocampes, etc.

Acanthoptérygiens.

Ces animaux habitent surtout les eaux salées ; les rayons antérieurs de leur nageoire dorsale sont toujours épineux et inflexibles ; il en est généralement de même pour leur nageoire anale.

Les nageoires ventrales, presque toujours placées sous les pectorales, portent souvent aussi un rayon épineux. Leur vessie nataire est close. On peut les diviser en deux ordres (*Cténoides* et *Cyclôïdes*) comprenant 15 familles, auxquelles se rapportent environ 3000 espèces, parmi lesquelles on peut citer : les Perches, les Vives, les Rougets, les Dactyloptères, les Épinoches, le Thon, l'Espadon, etc.

Certains de ces Poissons font, avec leurs épines, des piqûres très

douloureuses ; telles sont les Vives (*G. Trachinus*), dont une, la Vive araignée (*Trach. Aranea*, fig. 112), connue sous le nom d'*Iragne* dans le midi de la France, est redoutée des pêcheurs et des bai-

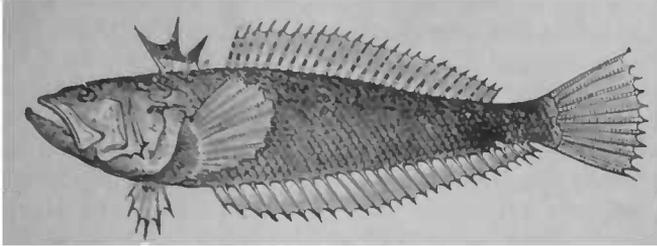


Fig. 112. — Vive Araignée.

gneurs. Les Vives se tiennent habituellement dans le sable et redressent leur nageoire dorsale sous le pied des marcheurs. Il en résulte une douleur ardente et même parfois des accidents assez graves, quand les aponévroses ont été traversées.

Malacoptérygiens.

Cette subdivision comprend quatre ordres : *Abdominaux*, *Anacanthiniens*, *Pleuronectes*, *Apodes*.

Malacoptérygiens abdominaux.

Les Malacoptérygiens abdominaux ont les nageoires ventrales situées sous l'abdomen. Ils comprennent la plupart des Poissons d'eau douce et quelques Poissons marins. Les plus communs sont : la Carpe, le Barbeau, le Brochet, le Saumon, la Truite, le Hareng, la Sardine, l'Anchois, le Candirou, etc.

Certains Poissons de cet ordre méritent de nous arrêter. Le Candirou (*Serrasalmus rhombeus*) et le Piranha (*Pygocentrus Piraya*) attaquent avec furie tous les animaux qui nagent dans leurs eaux. Leurs dents triangulaires, tranchantes et dentelées, font des blessures assez profondes pour déterminer un abondant écoulement sanguin. L'Homme exposé à ces morsures ne tarde pas à périr, s'il ne peut gagner le rivage. Ces Poissons habitent la plupart des rivières de l'Amérique du Sud. La chair de quelques autres est dangereuse, soit accidentellement, comme celle de la Vieille, du Congre, du Maquereau, du Thon, etc., soit à l'époque du frai, comme celle du Barbeau (*Cyprinus Barbus* L.), soit enfin à toute époque, comme la Sardine des tropiques (*Clupea tropica*), le Cailleu-Tassart des Antilles (*Cl. Thrissa* Valenc.), la Mélette des mers du Sud (*Meletta venenosa* Valenc.). Il en est de même de plusieurs Poissons appartenant

à d'autres ordres : la Bécune (*Sphyræna Becuna* Lacép.), la grosse Sphyrène (*Sph. Caracuda* Cuv.) de la famille des Scomberidés (Acanthoptérygiens), plusieurs Diodons et Tétrodons, le Gneion, le Scare, surtout le *Lethrinus Nambo*, qui est très redouté à la Nouvelle-Calédonie. Hæckel rapporte qu'il fut très vivement incommodé, pour avoir disséqué un grand *Tetrodon maculatum* : son front, ses joues et ses mains furent le siège d'une éruption miliaire intense. La chair de ce Poisson fit périr les chats qui en mangèrent.

La Mélette vénéneuse diffère de la Sardine commune, par la présence d'une raie verdâtre, qui s'étend de la nageoire pectorale à l'extrémité de la deuxième dorsale, et se confond avec la couleur argentée du Poisson, en passant par la couleur jaune ; un cercle jaunâtre entoure l'œil. Quelques-uns de ces Poissons ont une saveur âcre et piquante ; leur ingestion détermine des vomissements, la dilatation de la pupille, des crampes dans les membres, parfois du délire et toujours une céphalalgie intense ; le pouls est lent et concentré ; il y a paralysie partielle des membres. Ces accidents ont été combattus par l'infusion concentrée de Café. Le principe toxique des Mélettes paraît être soluble dans l'eau ; aussi les naturels de la Nouvelle-Calédonie ont-ils l'habitude de les faire bouillir et de rejeter l'eau qui a servi à la cuisson. Lorsqu'on les mange grillées, elles déterminent les accidents les plus graves et parfois la mort.

Le Malaptérature électrique, qui vit dans le Nil et le Sénégal, a reçu des Arabes le nom de *raasch* (tonnerre). Il possède sous la peau des flancs, depuis la tête jusqu'au delà des nageoires ventrales, des appareils électriques, qui ont l'apparence d'un tissu cellulaire feuilleté, et qui sont innervés, en dehors par les pneumogastriques, en dedans par les branches antérieures des spinaux. Beaucoup d'auteurs rangent le Malaptérature et les Silures dans un ordre spécial (les SILUROÏDES), surtout caractérisé par une peau nue ou garnie de plaques osseuses, ainsi que par le premier rayon de leurs dorsales, qui est puissant, articulé, souvent épineux et constitue une arme redoutable.

Malacoptérygiens subbrachiens.

(*Pleuronectes* et *Anacanthiniens*.)

Les Poissons compris dans ce groupe ont les nageoires ventrales placées sous les pectorales et suspendues aux os de l'épaule. On les divise en *Pleuronectes* et en *Gadidés* ou *Anacanthiniens*.

Les PLEURONECTES ont les yeux situés du même côté de la tête ; ce côté est plus bombé et reste supérieur pendant la natation. Le corps est très comprimé ; les nageoires dorsale et anale occupent presque toute l'étendue du dos et de l'abdomen. La Plie, le Turbot, la Sole, etc., appartiennent à cet ordre.

Les **GADIDÉS** sont surtout caractérisés par le genre *Gadus* L., auquel appartient la **Morue**. On leur rapporte le Merlan, la Merluche, la Lotte, etc.

La **Morue** (*Gadus Morrhua* L., fig. 113) habite l'Océan Septentrional entre le 40^e et le 70^e degrés de latitude. On la trouve en quantités innombrables sur le banc de Terre-Neuve, mais on en pêche aussi dans la mer du Nord, où on l'appelle *Cabillaud*. Elle peut atteindre un mètre de longueur, et peser de 7 à 10 kilogrammes. Son corps est fusiforme, gris jaunâtre, tacheté de brun sur le dos ; le ventre est jaunâtre, la tête comprimée, la bouche grande, la mâchoire inférieure garnie d'un seul barbillon. Elle a trois nageoires dorsales, deux anales ; la queue n'est pas fourchue.

La **Morue** est très usitée dans l'alimentation. On retire de son foie une huile, maintenant très employée en médecine, et qui servait autrefois, sous le nom d'*Huile de Poisson*, dans la chamoiserie et pour l'éclairage. On distingue dans le commerce plusieurs variétés d'*Huile de foie de Morue* ; ces huiles sont dites, selon l'intensité de leur coloration, *blanche*, *blonde*, *brune*, *noire*.

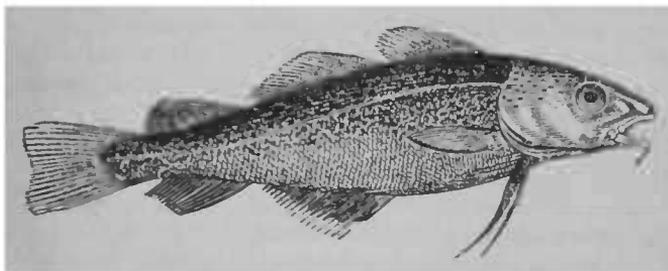


Fig. 113. — Morue.

L'*Huile blanche* résulte du travail de désagrégation des foies, sous l'influence de la température extérieure, avant qu'on procède à l'extraction. Elle a la couleur du vin de Champagne, est peu odorante et peu sapide.

La *blonde* est obtenue par le tassement des foies dans un tonneau ; elle se sépare du sang et de la sérosité qu'elle surnage, et forme la moitié environ du poids des foies employés. Elle a une couleur de vin de Madère ; son odeur et sa saveur sont peu prononcées.

La *brune* est plus colorée, plus épaisse, plus odorante et plus sapide. On l'obtient en pressant faiblement les foies qui ont fourni les deux premières sortes et dont le parenchyme commence à s'altérer.

La *noire* est produite par l'ébullition dans l'eau et la compression du résidu des opérations précédentes. Elle est épaisse, brune, douée d'une saveur et d'une odeur très désagréables.

Depuis la grande extension qu'a prise en médecine l'emploi de l'Huile de foie de Morue, les commerçants se sont appliqués à la purifier par des procédés chimiques. Les huiles purifiées sont plus limpides, moins odorantes et moins désagréables à boire ; mais les manipulations qu'elles ont subies leur ont probablement fait perdre une partie de leurs propriétés médicales.

Berthé (1) a trouvé que l'Huile de foie de Morue décolorée, employée à la dose de 30 à 60 grammes par jour, est rendue en presque totalité au bout d'un mois. Au bout du même temps, et à la même dose, l'Huile de foie de Morue brune est digérée presque entièrement, car on ne trouve pas une augmentation appréciable dans la proportion des corps gras contenus dans les fèces.

Les huiles obtenues par les procédés suivants paraissent être les meilleures :

1^o Fleury lave et égoutte les foies frais et les fait cuire au bain-marie pendant trois quarts d'heure environ. Le magma qui se forme est jeté dans une chausse et l'huile en découle peu à peu. Cette huile est claire, moins odorante et moins désagréable que les espèces commerciales ordinaires.

2^o Hogg met les foies frais dans une bassine à double fond qu'il chauffe à la vapeur. Son huile est moins colorée et plus transparente que l'huile blanche ; elle a une odeur de Poisson frais et une saveur très faible.

3^o Delattre met les foies dans de grands ballons de verre, dans lesquels il fait passer d'abord un courant d'acide carbonique. Ces ballons sont enfoncés à moitié dans un bain de sable, qu'il chauffe avec un thermosiphon, après l'expulsion de l'air. Avec les foies frais, et selon la température employée, il obtient trois variétés d'huile, savoir : à + 40°, l'*huile vierge* ; à + 50°, la *jaune* ; de + 60° à + 79°, la *blonde*. La *brune* est préparée avec des foies qui ont 3 à 4 jours ; la *noire*, avec ceux qui ont de 10 à 16 jours.

L'Huile de foie de Morue *vraie* a une odeur de Sardine, une saveur fade laissant un goût désagréable de Poisson. Sa densité est de 0,930. A la température de + 15°, elle marque 392° à l'oléomètre de Lefebvre et 53° à l'alcoomètre de Gay-Lussac. Selon Goble, si l'on en verse quelques gouttes sur une plaque de verre, placée sur une feuille de papier blanc, et qu'on y ajoute 1 à 2 gouttes d'acide sulfurique concentré, le mélange prend une teinte carmin, inclinant à la couleur cachou. L'acide azotique pur et fumant la colore en rose : cette coloration ne se produit pas, quand l'Huile de foie de Morue est mêlée à de l'Huile de Poisson. Elle est légèrement soluble dans l'alcool et très soluble dans l'éther. Elle ren-

(1) *Études sur la faculté assimilatrice des différents corps gras.*

ferme les principes de la bile, auxquels elle doit sa coloration eu rose par l'acide azotique ; un grand nombre de corps gras, parmi lesquels de Jongh en a signalé un nouveau, qu'il a nommé *Gaduine* ; de l'iode, du brome, du soufre, du phosphore, etc. Un kilogramme d'huile contient de 0^{gr},300 à 0^{gr},327 d'iode. Gubler pense que la *gaduine* est constituée par de la matière glycogène imprégnée de substances grasses.

La rosaniline colore en rouge l'huile de foie de Morue et ne colore pas les huiles végétales non acides. La présence de l'*huile de Cachalot* est décelée par le moyen suivant : On agite l'huile avec de l'acide sulfurique, que l'on sépare ensuite : si l'huile ainsi traitée est alors placée dans un mélange réfrigérant, elle laisse déposer une matière fusible seulement à $+250^{\circ}$ (Pour l'*huile de foie de Raie*, voy. p. 238). La présence des huiles végétales est indiquée par l'abaissement de la densité et par une coloration violacée plus faible ou nulle, sous l'influence de l'acide sulfurique. L'*huile décolorée* par l'acide sulfurique et le charbon brunit lentement, mais ne devient pas violette, quand on la traite par l'acide sulfurique ; si une huile, agitée avec 12 fois son volume d'éther acétique, se trouble après une minute, elle *renferme une résine*.

L'huile de foie de Morue est rangée parmi les médicaments histogéniques. On l'emploie par cuillerées contre le rachitisme, la phthisie, les scrofules, etc. Sa saveur, son odeur et les renvois qu'elle provoque la font difficilement accepter par les malades. Gubler pense qu'elle agit surtout par la matière grasse animale d'origine hépatique qui en fait la base, et il croit que les foies gras d'Oiseaux, de Mammifères ou de Poissons ont les mêmes propriétés. Il recommande donc soit l'emploi de ces foies, soit l'ingestion de Mollusques comestibles (Escargots, Huitres, Moules, Clovisses), comme pouvant remplacer l'huile de foie de Morue, en raison du foie que renferment ces animaux.

Glover a proposé, contre la cachexie tuberculeuse, d'ajouter 25 milligrammes de phosphore à l'huile de foie de Morue.

Persuadé que les huiles de Poissons doivent leurs propriétés médicales à l'iode qu'elles renferment, Personne a proposé de remplacer ces huiles par de l'huile d'amandes douces, dans laquelle on a fait entrer par substitution une quantité déterminée d'iode. L'huile iodée de Personne est d'une limpidité parfaite et paraît se conserver sans altération.

La plupart des Poissons de la famille des Gadidés peuvent servir à préparer l'huile de foie de Morue ; tels sont : l'Églefin (*Gadus Aeglefinus* L.), le Dorsch (*Gad. Callarias* L.), le Merlan commun (*Gad. Merlangus* L.), la Merluche (*Gad. Merluccius* L.), etc. La Merluche et la Morue ordinaire, étant salées et séchées, constituent un aliment très usité dans le Nord, sous le nom de *Stockfisch*.

Malacoptérygiens apodes.

Ces Poissons n'ont pas de nageoires abdominales ni de cæcums ; leur forme est allongée, leur peau épaisse et molle ; ils ont peu d'arêtes. Ils comprennent les Murènes, les Anguilles, les Gymnotes, etc.

Les Gymnotes habitent les petits cours d'eau et les marais de l'Amérique du Sud ; elles peuvent atteindre 2 mètres de long. Les commotions qu'elles produisent au contact peuvent abattre les Chevaux et les Hommes. Leur appareil électrique est placé le long du dos et de la queue ; il est formé de deux paires de faisceaux, composés de lames membraneuses, parallèles, juxtaposées, presque horizontales, unie par une infinité d'autres lamelles transversales et verticales. Les petites cellules ainsi produites sont remplies d'une matière gélatineuse. Deux de ces appareils sont placés sous la peau ; les deux autres sont recouverts par les muscles de la nageoire caudale. Ils sont innervés, pour chaque côté, par plus de 200 gros nerfs, qui proviennent des racines antérieures des spinaux.

CYCLOSTOMES ou MONORRHINIENS

Ces animaux ont le corps cylindrique, sans nageoires paires, les nageoires anale et dorsale peu distinctes de la caudale, la peau nue, le squelette cartilagineux ou fibreux, la corde dorsale persistante, le cerveau rudimentaire. Il n'y a qu'un seul tube pour les narines, qui se terminent en cul-de-sac, ou s'ouvrent dans l'arrière-bouche. On les divise en deux ordres : les *Myxinoïdes* et les *Pétromyzontes* ou *Cyclostomes proprement dits*.

Chez les Lamproies, l'eau arrive aux branchies par un conduit membraneux, terminé en cul-de sac et qui porte, de chaque côté, sept orifices correspondant chacun à un sac branchial. Chaque sac branchial s'ouvre directement au dehors.

Les Myxines ont six sacs branchiaux, communiquant chacun avec le pharynx comme chez les Bdellostomes, par un tube membraneux ; mais au lieu de s'ouvrir isolément au dehors, les tubes expirateurs d'un même côté se dirigent en arrière, et s'unissent en un tronc unique qui s'ouvre à la face ventrale du corps.

L'appareil buccal des Lamproies est discoïde, concave (fig. 114), soutenu par une lame cartilagineuse lâchement articulée au crâne ; son milieu est percé d'un orifice à bords hérissés de prolongements coniques, de consistance cornée ; le centre de cet orifice est occupé par une sorte de piston, garni de tubercules cornés, qui se meut d'avant en arrière. Cet appareil permet aux Lamproies de s'attacher au corps des animaux, d'en entamer la peau et d'en aspirer les sucs.

Chez les Myxines, il est entouré de barbillons et porte un crochet propre à déchirer. L'intestin des Cyclostomes est droit et présente

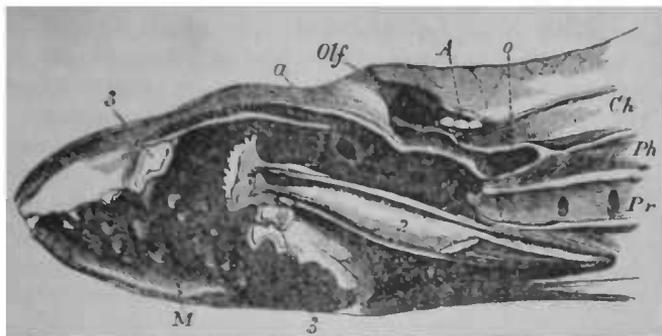


Fig. 114. — Section verticale et longitudinale de l'extrémité antérieure du *Petromyzon marinus* (*).

une valvule spirale. Cet ordre comprend les Lamproies, les Myxines et les Bdellostomes.

BRANCHIOSTOMES

Les animaux de cette classe forment le passage des Vertébrés aux Invertébrés. Leur corps est comprimé latéralement, atténué à ses deux extrémités et dépourvu de nageoires paires. La face dorsale et

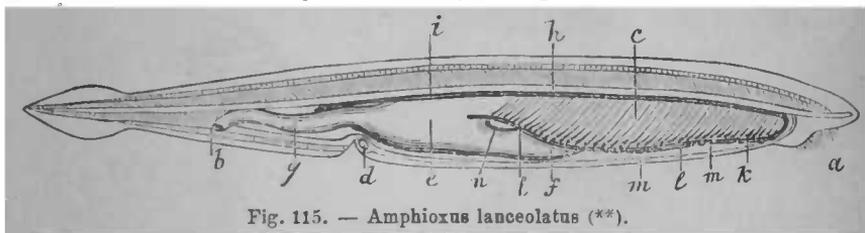


Fig. 115. — *Amphioxus lanceolatus* (**).

le tiers postérieur de la face ventrale forment une sorte de carène. Tout autour du corps, sur la ligne médiane, existe une bordure membraneuse, élargie en avant et surtout en arrière, sous forme de lancette mousse (fig. 115).

La peau est molle et membraneuse. Le squelette paraît être

(*) A) crâne et cerveau; a) section du bord du Cartilage ethmoïdien; Olf) ouverture du sac nasal terminé en cœcum (o); Ph) pharynx; Pr) canal branchial montrant trois de ses orifices dans les sacs branchiaux; M) cavité buccale, avec ses crochets cornés; 2) os lingual cartilagineux: 3, 3) anneau oral.

(**) a) Cirres buccaux. — b) Anus. — c) Chambre branchiale. — d) Pore abdominal. — g) Tube digestif. — f) Cœcum hépatique. — h) Chorde dorsale. — i) Aorte. — k) Arc aortique. — l) Cœur artériel. — m, m) Bulbilles branchiales. — n) Cœur de la veine cave.

dépourvu de sels calcaires et exclusivement formé de chondrine. Il n'y a pas d'encéphale proprement dit; le système nerveux central consiste en une série de ganglions allongés, placés bout à bout, et entourés par une gaine épaisse et solide, formée de fibres longitudinales. Les yeux sont représentés par une tache pigmentaire, située de chaque côté de la partie antérieure du corps, innervée par un gros tronc nerveux et surmontée par une sorte de cristallin, que recouvre la dure-mère rachidienne. Il n'y a qu'une narine peu profonde placée au-dessus de l'œil gauche.

La bouche est inférieure, ovale et soutenue par un anneau cartilagineux, formé de pièces séparées, dont chacune porte une sorte de cirre filiforme, libre, recouvert par un prolongement de la peau. Ces cirres, au nombre de 12 à 15 de chaque côté de la bouche, déterminent, par leurs mouvements, l'entrée de l'eau dans la cavité buccale. Celle-ci est séparée du tube digestif par la chambre branchiale, qui se rétrécit en arrière et se continue avec l'œsophage, dont les parois, de même que celles du tube intestinal, sont garnies d'un épithélium vibratile. L'anus s'ouvre vers le tiers postérieur du corps, sur le côté gauche de la nageoire inférieure.

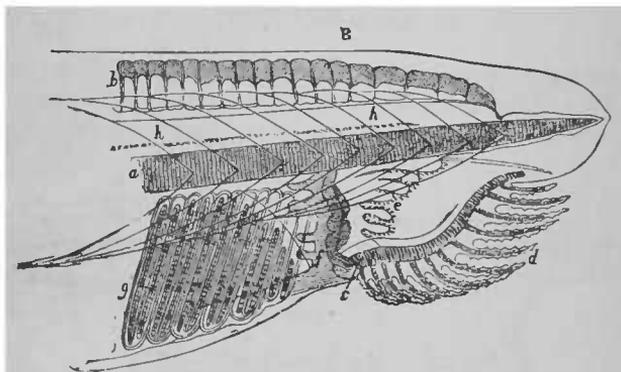


Fig. 116. — Extrémité antérieure de l'Amphioxus d'après Huxley (*).

L'appareil branchial est séparé de la bouche proprement dite, par un repli de la muqueuse et se prolonge jusqu'au milieu du corps; il est soutenu par un grand nombre de petits arcs costiformes, étroits, unis entre eux supérieurement et consolidés par des traverses. Une muqueuse garnie de cils vibratiles recouvre tout l'appareil, laissant, entre les arcs et leurs barreaux, des fentes, à travers lesquelles passe l'eau, qui pénètre dans la cavité abdominale et s'échappe par un *pore abdominal* situé en avant de l'anus.

(*) a) chorde dorsale; b) apophyses épineuses; c) anneau oral; d) cirres; e) lobes ciliés du pharynx; f, g) portion du sac branchial; h) moelle.

L'appareil circulatoire se rapproche de celui des Annélides; il n'y a plus d'organe central d'impulsion; le mouvement du sang est effectué par un grand nombre de poches contractiles et de vaisseaux, dont la systole se produit successivement. Le sang est incolore et ne charrie que des globules plasmiques.

Les Branchiostomes sont unisexués. Les ovaires et les testicules sont attachés à la voûte de la cavité viscérale, de chaque côté du plan médian du corps. Les œufs tombent dans la cavité de l'abdomen et sont entraînés par l'eau qui vient des branchies. La liqueur séminale suit la même route. Le développement de l'*Amphioxus lanceolatus*, étudié par M. Kowalewski, se rapproche beaucoup de celui des Ascidies; il constitue un mode intermédiaire entre celui des Vertébrés et celui des Vers, auxquels on rapporte les Tuniciers.

Ainsi qu'on a pu s'en assurer par la description ci-dessus, ces animaux sont, comme le dit de Quatrefages, partie Mollusques, partie Annélides et partie Poissons; ils doivent donc former une classe à part, servant de lien entre les Vertébrés et les Invertébrés.

Cette classe ne renferme que le genre *Branchiostoma* ou *Amphioxus*, et celui-ci n'a que deux ou trois espèces, qui habitent le sable ou la vase, dans la mer ou dans les étangs en communication avec elle.

ANNELES

Les animaux de cet embranchement offrent les caractères suivants : corps symétrique par rapport à un plan médian droit; peau tantôt molle et simplement sillonnée de plis transversaux, tantôt plus ou moins résistante, rigide, dure, souvent encroûtée d'une matière de consistance pierreuse, mais constituant toujours une sorte de squelette extérieur, formé d'articles (*métamères*) mobiles les uns sur les autres et dont la face interne donne attache à des muscles; ces articles peuvent être considérés comme formés de deux arceaux, l'un supérieur, l'autre inférieur, portant chacun une paire d'ap-

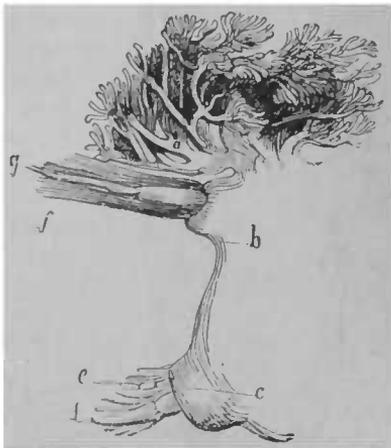


Fig. 117. — Moitié d'un segment de l'*Amphioxus* (*).

(*) a) Branchies ramifiées en touffes. — b) Rame dorsale. — c) Rame ventrale. — d, g) Cirres. — e, f) Soies.



Fig. 118. — Anatomie de la Sanguisuga (*).

pendices, qui manquent le plus souvent sur l'arceau supérieur et fréquemment aussi sur l'arceau inférieur. Locomotion effectuée à l'aide, soit de cils vibratiles ou de soies invaginées dans des tubercules charnus (*parapodes, pieds-rames*), soit de ventouses ou de crochets, qui servent à fixer l'animal, soit enfin au moyen de membres articulés. Système nerveux composé d'une série simple ou double de ganglions unis par des commissures et tantôt en nombre égal à celui des anneaux, tantôt confondus plusieurs ensemble, en une ou plusieurs masses correspondant à un certain nombre d'anneaux. Système digestif rarement nul (*Acanthocéphalés?*), d'ordinaire occupant toute l'étendue du corps, parfois divisé en une série de poches successives; bouche ouverte à l'extrémité antérieure, parfois nulle (*Cestoides*); anus situé à l'extrémité postérieure, parfois nul (*Cestoides, Trématodes*). Respiration cutanée (*Sangsues*), branchiale (*Crustacés*), trachéenne (*Insectes*) ou pneumo-branchiale (*Scorpions*); sang incolore ou diversement coloré, à circulation nulle ou lacunaire (*Rotateurs? Trématodes? Cestoides?*), presque exclusivement lacunaire (*Insectes*) ou vasculaire (*Arachnides, Crustacés, Annelides*). Cœur simple ou multiple, parfois formé de plusieurs chambres placées à la suite les unes des autres (*Insectes*). Ces animaux sont rarement hermaphrodites (*Cestoides*), plus sou-

(* a) Ventouse buccale. — b, c, d) Ganglions nerveux. — f) Commissures nerveuses longitudinales. — g, g) Nerfs issus des ganglions. — i) Œsophage. — k, l) Poches stomacales. — mn, m) Poches stomacales postérieures. — p, p, q) Intestin. — r, r) Poches mucipares. — s) Bourse de la verge. — x) Sou fourreau. — z) Verge. — t) Epididyme. — A, A) Canaux déférents. — B, B) Testicules. — D) Utérus. — E, E) Ovaries. — w) Vulve.

vent unisexués. Les particularités de leur organisation générale ont porté Moquin-Tandon à les placer dans son groupe de *Zoonités*. On les divise en deux sous-embranchements : *Arthropodaires* ou *Articulés* et *Vers*.

ARTHROPODAIRES OU ARTICULÉS

Premier sous-embanchement des Annelés : système tégumentaire généralement endurci et formant une sorte de squelette extérieur, à pièces unies par des jointures et mises en mouvement par des muscles attachés à leur face interne; tégument composé de deux couches : une *interne* reliées aux tissus sous-jacents par une couche de tissu conjonctif; une *externe* ou épidermique formant une sorte de test, qui se détache ordinairement tout d'une pièce à l'époque de la *mue*. Ce test est constitué par des pièces (*tegmities*) qui se soudent par leurs bords, en des sortes d'anneaux (*zonites*) formés de deux parties : une *supérieure* (*arceau tergal*) composée de quatre pièces dont deux médianes (*tergites*), deux latérales (*épimérites*); une *inférieure* (*arceau sternal*) composée de quatre pièces, dont deux médianes (*sternites*), deux latérales (*épisternites*). De chaque côté de l'anneau, entre l'épisternite et l'épimérite juxtaposés, s'attache un *membre* formé de tronçons creux, placés bout à bout. Parfois (Insectes), entre le tergite et l'épimérite, de chaque côté de l'arceau dorsal, s'attache un membre spécial, appelé *aile*. Les appendices sternaux se modifient plus ou moins, pour constituer des *pattes*, des *mâchoires*, des *antennes*, des *tiges oculifères*, des *organes copulateurs*, etc. Les pattes se composent de sept articles : hanche (*Coxopodite*), premier trochanter (*Basipodite*), second trochanter (*Ischiopodite*), cuisse (*Méropodite*), genou (*Carpopodite*), jambe (*Propodite*), tarse (*Dactylopodite*). Ces appellations ont été généralisées et les articles des organes appendiculaires désignés par un nom composé de deux termes, dont le premier s'applique aux parties homologues, et le second indique la nature de l'appendice : la terminaison *podite* désigne les pattes; *cérîte*, les antennes; *gnathite*, les appendices maxillaires. On appelle donc *Coxognathite*, l'article basilaire des mâchoires; *basicérîte*, le deuxième article des antennes; *méropodite*, le quatrième article d'une patte, etc. Ces divers appendices sont mus par des muscles, qui s'insèrent à leur base et s'attachent à des cloisons (*apodèmes*) formées par les bords introfléchis de deux *tegmities* juxtaposés. Système nerveux ganglionnaire; appareil buccal formé par des organes spéciaux (Insectes) ou par des organes maxillaires et des pattes modifiées (Arachnides, Crustacés); canal digestif étendu de la partie antérieure du corps à son extrémité postérieure, où il s'ouvre dans le dernier segment; cœur

distinct, sauf chez quelques Crustacés inférieurs ; circulation vasculaire ou lacunaire ; respiration branchiale ou trachéenne. Organes reproducteurs généralement formés de parties paires, symétriques ; sexes rarement réunis sur le même individu. Quelques Articulés présentent les phénomènes de la généagenèse et de la parthénogénèse ; enfin, la plupart subissent des métamorphoses, avant d'arriver à l'état adulte.

Respiration trachéenne ou pseudo-pulmonaire, rarement cutanée ;	} trois paires exclusivement réservées à la locomotion ; système artériel réduit à un tronc très court ; tête, thorax et abdomen distincts, souvent des ailes.....	}	INSECTES.			
			plus de trois paires ; une ou deux paires antérieures servant à la mastication ; système artériel développé ; pas d'ailes ; pattes locomotrices	<table border="0"> <tr> <td rowspan="2">} quatre paires ; tête et thorax confondus, abdomen distinct..</td> <td rowspan="2">}</td> <td>ARACHNIDES</td> </tr> <tr> <td>dix, douze, cent cinquante paires ; tête distincte ; thorax et abdomen confondus</td> <td>MYRIAPODES.</td> </tr> </table>	} quatre paires ; tête et thorax confondus, abdomen distinct..	}
} quatre paires ; tête et thorax confondus, abdomen distinct..	}	ARACHNIDES				
		dix, douze, cent cinquante paires ; tête distincte ; thorax et abdomen confondus	MYRIAPODES.			
Respiration branchiale ou cutanée ; des pattes-mâchoires ; en général cinq paires de pattes locomotrices.....			CRUSTACÉS.			

INSECTES

Les Insectes sont caractérisés par un corps divisé en trois parties : tête, thorax, abdomen, et par la présence de trois paires de pattes à l'état adulte (fig. 119).

La tête est composée de plusieurs anneaux, pourvus chacun d'une paire d'appendices ; elle porte les yeux, les antennes et les organes buccaux. Le thorax est formé de trois anneaux : *prothorax*, *mésothorax*, *métathorax*, portant chacun une paire de membres à son arceau ventral ; l'arceau dorsal du mésothorax et celui du métathorax sont généralement pourvus d'une paire d'ailes ; quelquefois les ailes manquent totalement ou n'existent que sur l'un des anneaux, soit au mésothorax (Diptères), soit au métathorax (Rhipiptères). L'anneau qui en est dépourvu présente alors un appendice, nommé *balancier*, que l'on regarde comme une aile rudimentaire.

L'abdomen se compose d'une série d'anneaux juxtaposés et mobiles, dont le nombre peut s'élever à neuf. Chez beaucoup d'Insectes, les anneaux de l'abdomen sont tout à fait nus ; chez d'autres, au contraire, les anneaux postérieurs présentent des appendices de forme variable et dont les fonctions ne sont pas toujours bien connues. Ce sont des crochets, des aiguillons, des tarières, des organes disposés pour le saut, etc.

La peau des Insectes est tantôt molle et coriace, tantôt cornée et solide ; elle n'est alors flexible que dans les points où les segments du corps s'unissent entre eux, ou dans les jointures des articula-

tions. La consistance de la peau est due à un principe non azoté, appelé *Chitine*, voisin de la cellulose par sa composition, mais qui en diffère en ce que les acides étendus ne le transforment pas en glucose, et qu'il ne produit pas de pyroxyline sous l'influence de

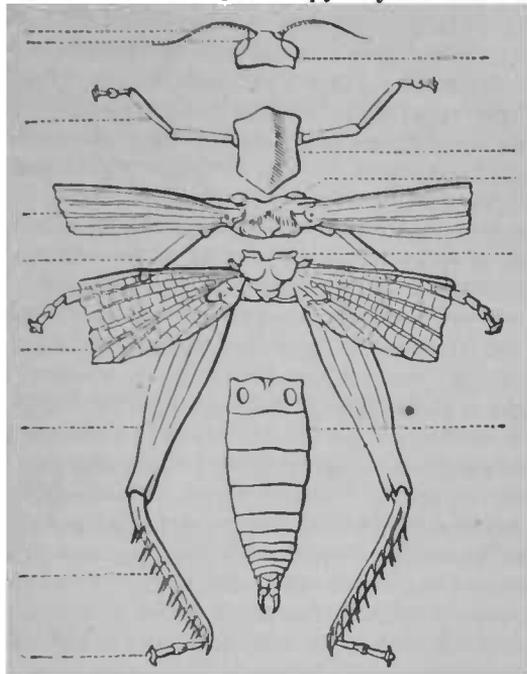


Fig. 119. — Principales parties du corps d'un insecte Orthoptère (*).

l'acide azotique fumant. La chitine se décompose d'ailleurs dans l'acide azotique bouillant et fournit de l'acide oxalique ; elle est insoluble dans l'eau, l'alcool, l'éther ; les alcalis n'exercent sur elle aucune action, et l'on peut la regarder comme l'une des substances organiques les plus inaltérables. Elle ne se trouve que dans la couche externe de la peau et dans les prolongements intérieurs (*apodèmes*) de cette couche. Au-dessous de la *couche chitinisée* existe une *membrane molle* en connexion avec le tissu mou et interstitiel de l'animal.

Les antennes sont de forme très variable ; il en est de même des pattes. Selon leur structure et leurs fonctions, ces dernières sont dites : *ambulatoires*, *coureuses*, *marcheuses*, *natatoires*, *saltatoires*,

(*) A) Tête. — T) Thorax. — AB) Abdomen. — a) Yeux. — b) Antennes. — c) Prothorax. — d) Mésothorax. — e) Métathorax. — f, g, h) Pattes. — i, j) Ailes. — l) Jambes. — m) Tarse.

ravisseuses, fouisseuses, etc. Elles sont constituées par une série d'articles nommés : *hanche, trochanter, cuisse, jambe, tarse* ; le tarse comprend deux à cinq articles et se termine d'ordinaire par une paire d'*ongles*.

Le nombre des articles du tarse a été utilisé dans la division des Coléoptères en sous-ordres. On appelait *Pentamères*, ceux qui ont cinq articles aux tarses ; *Tétramères*, ceux qui en ont quatre ; *Trimères*, ceux qui en ont trois ; *Hétéromères*, ceux qui en ont cinq aux pattes antérieures et moyennes et quatre aux pattes postérieures.

Les ailes sont composées de deux membranes juxtaposées, et soutenues intérieurement par des nervures. Elles sont en général minces, transparentes ou couvertes d'écaillés d'une extrême ténuité. Les deux antérieures se transforment souvent en des sortes d'étuis rigides, nommés *élytres*, qui recouvrent et protègent les postérieures pendant le repos. Quelquefois les ailes de la première paire ne sont dures qu'à leur base ; on les nomme alors *hémélytres*.

La présence ou l'absence des ailes et leur nombre ont parfois servi de base à la division des insectes en Aptères, Diptères, Tétraptères. Cette classification n'a pas été adoptée, en raison des exceptions nombreuses qu'elle amenait pour des animaux de même ordre, de même genre et parfois de même espèce. On sait, en effet, que les femelles de mâles ailés sont quelquefois Aptères.

L'appareil buccal des Insectes présente les pièces suivantes : un *labre*, deux *mandibules*, deux *mâchoires*, une *lèvre inférieure*.

Le labre, ou lèvre supérieure, est un organe médian, transversal, impair en apparence, mais en réalité formé de deux et parfois de trois pièces exactement soudées.

Les mandibules sont constituées par deux appendices latéraux, opposés l'un à l'autre, articulés par un ginglyme à la charpente de la tête, et capables de se joindre sur la ligne médiane ou de s'écarter. Elles sont formées de plusieurs pièces presque toujours solidement unies en une sorte de grosse dent conique, à sommet recourbé en bas et en dedans.

Les mâchoires, situées en arrière des mandibules, se composent de deux ou trois branches plus ou moins distinctes et d'une portion basilaire, ou *support*, formée de deux articles. La branche *interne* est une lame de forme variable, ordinairement armée de dentelures ou de poils et qui constitue parfois à elle seule la portion préhensile de la mâchoire ; l'*externe* ou *palpe* est toujours composée de plusieurs articles, dont l'ensemble figure une patte rudimentaire ; la *moyenne* est tantôt disposée en palpe, tantôt elle surmonte la branche interne, ou même la recouvre comme un casque, d'où son nom de *galea*.

La lèvre inférieure est placée à la base de l'ouverture buccale,

derrière les mâchoires. Elle se compose de deux parties unies par leur base en une pièce médiane, appelée *menton*, et porte de chaque côté un *palpe labial* grêle, ordinairement triarticulé. Entre les deux palpes et en avant du menton on trouve, en général, un organe tantôt simple, tantôt formé d'une ou de deux paires d'appendices de forme variable ; c'est la *languette*.

Les variations que présente l'appareil buccal seront étudiées, lorsque nous exposerons les caractères de chaque ordre ou des animaux importants à connaître. Selon la constitution de cet appareil, on peut diviser les Insectes en *broyeurs*, *lècheurs*, *suceurs*.

Savigny a montré d'ailleurs que, chez tous les Insectes, quel que soit leur régime, la bouche est pourvue des mêmes éléments modifiés simplement dans la forme et dans les dispositions accessoires, pour constituer ici des organes sécateurs, là une sorte de pipette ou de trompe. Il a reconnu aussi que l'appareil buccal de tous les Articulés offre une unité de plan fondamental et une tendance à l'unité de composition malgré les variations des caractères accessoires.

Le canal digestif est quelquefois droit et presque cylindrique ; le plus souvent il est flexueux et présente quelques renflements. L'œsophage occupe le thorax ; il se dilate postérieurement en un premier estomac ou *jabot* et en un deuxième estomac ou *gésier*, souvent armé de pièces cornées. Après le gésier vient l'estomac proprement dit, ou *ventricule chylique*, dont la texture est molle et délicate, et qui présente ordinairement une multitude de villosités paraissant servir à la sécrétion du suc gastrique. L'intestin grêle est cylindrique ; le gros intestin est dilaté antérieurement en un *réservoir* garni de six bandes musculaires distinctes, longitudinales, croisées par d'autres bandes transversales ; il se termine par un *rectum*.

Au voisinage du pylore naissent des tubes déliés, qui flottent dans l'abdomen et dont l'extrémité postérieure, toujours terminée en *cæcum*, est tantôt libre, tantôt fixée au tube digestif, soit près de l'autre extrémité, soit au voisinage du rectum. Ces tubes, nommés *tubes de Malpighi*, sont tapissés intérieurement par un épithélium dont les cellules se détachent, se détruisent et laissent échapper leur nucléus avec les produits qu'elles élaborent. Ces produits paraissent être de nature mixte et représenter à la fois la bile et l'urine. Leydig a reconnu que, chez beaucoup d'Insectes, ces tubes sont de deux sortes : les uns *jaunes*, dont les globules granuleux rappellent la sécrétion du foie ; les autres *blancs*, produisant des concrétions urinaires.

Le sang des Insectes est généralement incolore ; il charrie des corpuscules fusiformes ou naviculaires, pourvus d'un noyau et de granulations périphériques. Il est mis en mouvement par un *vaisseau dorsal* ou *cœur*, qui occupe toute l'étendue de l'abdomen sur la ligne médiane.

Le vaisseau dorsal est étroit et tubulaire antérieurement, large en arrière et divisé en un certain nombre de chambres. Celles-ci s'ouvrent au dehors par autant de paires d'orifices afférents, dont les lèvres sont repliées en dedans et en avant. En s'appliquant l'une contre l'autre, ces lèvres ferment l'orifice correspondant. La contraction du cœur s'effectue d'arrière en avant et d'une manière successive pour chacune des chambres. Ces dernières communiquent largement pendant la diastole ; pendant la systole, les deux valvules bilabiales d'une même paire s'avancent obliquement l'une vers l'autre, s'opposent au retour du sang dans le ventricule postérieur et le forcent à marcher vers la tête.

En sortant par la portion antérieure du vaisseau dorsal, le sang se déverse dans la tête, et de là se répand dans les espaces lacunaires compris entre les organes. Après avoir ainsi parcouru et baigné les diverses parties du corps, le sang retourne au cœur, dans lequel il pénètre à la fois par l'orifice postérieur et par chacun des orifices latéraux.

Le vaisseau dorsal est suspendu à la paroi supérieure de la cavité viscérale par plusieurs paires d'expansions musculo-fibreuses, divisées en deux lames : l'une supérieure, qui s'insère sur le côté du cœur ; l'autre inférieure, qui se réunit à sa congénère, au-dessous du cœur, et forme une sorte de plancher. Le cœur est ainsi placé dans une cavité, ouverte latéralement, qu'on a regardée comme une *poche péricardique*.

La respiration est toujours trachéenne.

Les *trachées* sont des tubes membraneux, qui se ramifient à l'infini et s'enfoncent dans la substance des organes. Elles s'ouvrent au dehors par des sortes de boutonnières, appelées *stigmates*, généralement situées par paires sur chaque anneau de l'abdomen, sauf le dernier, et qui sont soutenues par un cadre corné, nommé *péritrème*. Les trachées sont formées par deux membranes : l'une interne, continuation de la couche chitinisée et, comme elle, sujette à la mue ; l'autre externe, molle et probablement de nature dermoïdale. Entre ces membranes se trouve un fil disposé en une spirale à tours serrés, qui est une dépendance de la tunique interne, et qui tombe avec elle lors de la mue. Dans les dernières divisions des trachées, ce fil devient de plus en plus fin et disparaît, tandis que la tunique interne se termine en *cæcum*. Selon J. Kunckel, les trachées, réduites à leur enveloppe externe ou péritrachéenne, deviennent alors des canaux sanguins, dans lesquels circulent les corpuscules et dont l'ensemble constitue un système artériel capillaire. Ainsi les trachées des Insectes sont des *tubes aërifères* dans leur portion centrale, des *vaisseaux* dans leur portion périphérique et des *capillaires* sanguins à leurs extrémités.

Les trachées présentent souvent sur leur trajet des dilatations vésiculaires plus ou moins grandes, dont les parois sont généralement dépourvues de fil spiral ; si le fil existe, ses tours sont le plus souvent disjoints et interrompus. Ces vésicules manquent chez les larves et ne se montrent qu'à la suite des métamorphoses ; leur origine paraît être la même que celle des sacs anévrysmatiques des animaux supérieurs. Elles semblent être en rapport avec la puissance du vol, les Insectes à vol puissant et soutenu en étant à peu près seuls pourvus. La respiration s'effectue par des mouvements d'expansion et de contraction de l'abdomen.

Les larves à respiration aquatique présentent des organes foliacés ou frangés, dans l'épaisseur desquels se ramifient un grand nombre de trachées. Ces sortes d'appareils sont le plus souvent extérieurs (larves des Sialides et des Éphémérides) ; mais, chez les larves de Libellules, ils sont placés dans le rectum, au voisinage de l'anus, qui se dilate et se contracte successivement pour l'entrée et la sortie de l'eau. Quelle que soit leur forme, ce ne sont point de véritables branchies ; ils servent à permettre, par voie d'endosmose et d'exosmose, l'échange des gaz entre l'eau et les trachées. Chez les larves de plusieurs Phryganides et de beaucoup de Tipulides, les dernières ramifications trachéennes se trouvent sous la peau et l'appareil respiratoire est, en définitive, formé par l'ensemble des téguments.

Les Insectes sont unisexués et ovipares ; sauf dans certains cas assez rares, la production des jeunes est précédée par un accouplement.

L'appareil mâle se compose de deux testicules, formés chacun d'un ou de plusieurs cæcums plus ou moins allongés et flexueux, dont l'extrémité postérieure constitue un canal déférent simple ou multiple. Les canaux déférents se dilatent d'ordinaire en une vésicule séminale, et s'unissent en un conduit éjaculateur, qui s'ouvre derrière l'anus. Sur le trajet de ce conduit existent souvent deux glandes, qui sécrètent un mucus promptement coagulable, destiné sans doute à distendre la poche copulatrice, ou à former l'enveloppe des spermatophores. Les organes copulateurs sont très variables ; outre le pénis, les mâles ont des pièces chitineuses, en forme de stylets ou de pinces, pour retenir la femelle. Il existe souvent encore sur les antennes, les pattes, les parties de la bouche, etc., des organes auxiliaires qui servent au même usage. Les spermatozoïdes des Insectes sont des filaments mobiles, effilés aux deux bouts et qui se réunissent en houppes ou se groupent en une double rangée, de manière à figurer des batonnets, rappelant l'aspect des spermatophores ; c'est ce qu'on voit surtout chez les Orthoptères.

L'ovaire est double et formé de plusieurs cæcums de longueur variable, insérés sur un oviducte d'habitude court et dilaté. Les

deux oviductes s'ouvrent dans un *vagin* simple, sur le trajet duquel se voit une poche latérale, appelée *poche copulatrice*, qui reçoit le pénis. Un peu au-dessus de cette dernière, existe une sorte de capsule solide, le *réceptacle séminal*, qui s'ouvre dans le vagin par un canal plus ou moins long, et qui est toujours remplie de spermatozoïdes après l'accouplement. Chez beaucoup d'Insectes, la *vulve* est soutenue par trois lames chitineuses, dont une supérieure et deux latérales, servant à maintenir la verge. Ces lames s'allongent parfois en un organe, nommé *oviscapte*, destiné à la distribution des œufs, et qui a la forme d'une scie, d'un sabre, d'une tarière, etc.

Les organes génitaux ne sont bien développés et capables de fonctionner activement que chez l'*Insecte parfait*. Avant d'arriver à cet état, la plupart des Insectes subissent des métamorphoses et passent par les formes successives de *larve* et de *nymphé* ou de *chrysalide*. Ces métamorphoses sont *complètes* ou *incomplètes*; quelquefois le nombre des phases d'évolution est plus considérable : c'est ce qu'on a appelé des *hypermétamorphoses*. Enfin quelques Insectes naissent avec la forme de l'âge adulte, tandis que d'autres (Lampyre femelle) gardent la forme larvaire.

Le système nerveux se compose d'une double série de ganglions unis par des commissures longitudinales et transversales. La double commissure qui unit les deux premières paires de ganglions, forme autour de l'œsophage un anneau complet, que l'on a nommé *anneau* (ou *collier*) *œsophagien*. Les deux ganglions antérieurs sont situés au-dessus et en avant de l'œsophage et semblent tenir la place d'un cerveau, d'où leur nom de ganglions *cervicaux* ou *sus-œsophagiens*. Tous les autres occupent la face ventrale du corps. Les ganglions cervicaux fournissent des nerfs aux yeux, aux antennes, et deux filets nerveux qui se dirigent vers la face dorsale, où ils s'unissent pour former le système *stomato-gastrique* destiné aux organes digestifs. La deuxième paire de ganglions (*ganglions sous-œsophagiens*) donne des nerfs à l'appareil buccal; les trois paires suivantes (*ganglions thoraciques*) sont généralement plus développées que les paires abdominales et fournissent des nerfs aux pattes et aux ailes.

En général, chez les Insectes à l'état adulte, les ganglions d'une même paire se soudent par disparition de la commissure transversale; il en résulte une chaîne simple de ganglions unis par deux commissures longitudinales.

Les yeux sont *simples* ou *composés*. Les premiers, appelés *ocelles* ou *stemmates*, sont formés d'une cornée transparente, d'un cristallin sphérique ou cylindrique, d'une rétine et d'une couche de pigment.

Ils représentent le seul organe de vision, chez la plupart des larves, où ils occupent les côtés de la tête; leur nombre varie;

lorsqu'il est grand, ils sont disposés par groupes ou en séries régulières. Les Hémiptères parasites n'en ont que deux ; enfin, on en trouve 2-3 sur la face frontale de beaucoup d'Insectes pourvus d'yeux composés.

Les seconds résultent de la réunion d'une foule d'yeux simples ; leur cornée est divisée en compartiments hexagonaux, dont chacun recouvre un cristallin solide, allongé, de forme pyramidale et un corps vitré entouré par la rétine. Celle-ci est composée de fibres, dont les terminaisons se présentent, dans les yeux simples, comme une couche de *bâtonnets* serrés. Dans les yeux composés, ces fibres s'isolent, deviennent tétraédriques ou polyédriques et offrent divers renflements superposés, dont les plus antérieurs forment, en se modifiant, le corps cristallin et le corps vitré. La choroïde enveloppe les bâtonnets.

Presque tous les Insectes ont une paire d'yeux composés, en général situés sur les côtés de la tête.

L'organe de l'ouïe n'est guère connu que chez quelques Orthoptères. Chez les Acridides, il est situé de chaque côté du métathorax derrière la troisième paire de pattes ; chez les Achétides et les Locustides, il est placé au-dessous du genou des pattes antérieures. Il consiste en une cavité fermée par un tympan, dans l'intérieur de laquelle se rend un *nerf acoustique*, qui se renfle en un ganglion et procède, soit du troisième ganglion thoracique (Acridides), soit du premier (Locustides). M. Girard regarde les antennes comme le siège de l'ouïe, en s'appuyant sur la découverte d'un organe auditif à la base des grandes antennes des Crustacés Décapodes, et à la base des antennes des Blattes. Au reste, l'existence d'un tympan membraneux, sur ces organes, n'est pas nécessaire, les antennes étant comparables à une tige élastique fixée par une seule extrémité, tige qui vibre aisément sous l'influence des mouvements sonores, comme l'a démontré Savart.

L'olfaction est très développée, mais on ne peut guère présenter que des conjectures sur son siège. Leydig place l'appareil olfactif en des points variables selon les espèces ; cet appareil consisterait en des fossettes remplies d'air, dont les parois intérieures sont amincies. Le sens du goût réside sans doute dans la langue (?), quand elle existe. Le toucher s'exerce par les antennes, les palpes buccaux, etc.

La division des Insectes en quatorze ordres, telle qu'elle est établie dans le tableau ci-dessus, est à peu près celle exposée par M. Milne-Edwards, dans ses leçons au Muséum. Seulement, nous avons placé sur la même ligne les ordres principaux et les ordres satellites, en ayant le soin de souligner ces derniers, pour montrer qu'ils ne sont pas de même valeur que les premiers. Enfin, nous

avons rétabli l'ordre des Dermaptères et celui des Aphaniptères. Comme dans la première édition de ce livre, les Anoploures ont été divisés en deux ordres, *Ricins* et *Poux*, que le mode de groupement adopté a complètement séparés.

Coléoptères.

Ils sont caractérisés par la consistance de leurs ailes antérieures transformées en élytres, et recouvrant les ailes postérieures, qui sont membraneuses et pliées transversalement à l'état de repos. Leur appareil buccal est disposé pour broyer; ils sont carnassiers ou phytophages, généralement terrestres, plus rarement aquatiques.

Les Coléoptères ont été divisés en sous-ordres, d'après la considération du nombre des articles des tarses (Voy. p. 256).

C'est dans cet ordre que se placent les Insectes vésicants : Cantharides, Meloès, Mylabres, Cérocômes, etc.

Les Insectes vésicants appartiennent à la section des Coléoptères Hétéromères et à la famille des Trachélides. Cette famille présente les caractères suivants : tête cordiforme; corselet étroit et petit; élytres parfois très courts, généralement flexibles; mâchoires dépourvues de dents cornées; antennes filiformes; tarses à articles entiers, le dernier pourvu de crochets bifides.

Cantharides (*Cantharis* Geoffr., (fig. 118). — Ce genre comprend une trentaine d'espèces, dont la plus employée, nommée *Cantharide officinale*, vit surtout dans la région méditerranéenne, principalement sur les Frênes, les Lilas et les Troènes.

Cantharide officinale (*Cantharis vesicatoria* Geoff.). — Elle est d'un vert métallique, longue de 15 à 20 millim., large de 4 à 6 millim. Ses antennes sont noires, filiformes, composées de 11 articles; sa tête est plus grosse que le corselet, dont le prothorax est presque carré. Les élytres sont flexibles, finement guillochés, aussi longs que l'abdomen et pourvus, sur leur bord interne, de deux lignes longitudinales. Les mâles sont plus petits que les femelles.

Ces Insectes répandent une odeur forte, pénétrante, très désagréable, qui se conserve après la dessiccation de l'animal. On les

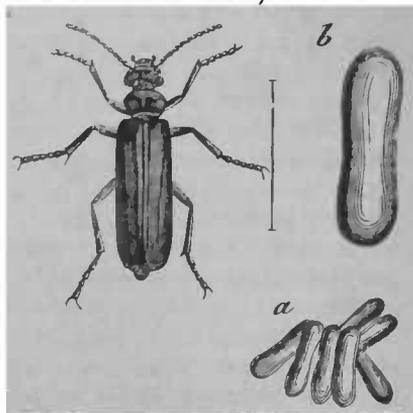


Fig. 120. — Cantharide et ses œufs (de grandeur naturelle [a], et grossis [b]).

récolte le matin, avant le lever du soleil, en secouant les arbres au pied desquels on a étendu des draps. On les tue par immersion dans l'eau ou le vinaigre bouillants, ou bien on les soumet à la vapeur de ce dernier. Séchées avec soin, elles perdent beaucoup de leur poids. Elles sont rapidement attaquées par divers Insectes et réduites en une sorte de vermoulure, encore active selon quelques auteurs, presque inerte selon d'autres. Il est préférable de les employer récentes, autant que possible, et il faut les conserver en vase clos.

Les Cantharides sont surtout employées comme vésicantes ; elles forment la base de divers emplâtres, d'onguents, etc. Administrées à l'intérieur, elles déterminent une vive irritation gastro-intestinale, bientôt suivie de l'inflammation des organes génito-urinaires et quelquefois d'hématurie. Les accidents produits sont souvent assez graves pour amener la mort.

L'action des Cantharides est due à une substance très âcre, vésicante et très vénéneuse, nommée *Cantharidine*, qui a pour formule $C^{10}H^{10}O^4$ (Robiquet) ou $C^6H^7AzO^6$ (Liebig). Selon M. Berthoud, les parties molles en renferment plus que les parties cornées. La cantharidine se dissout dans l'eau à la faveur de la matière jaune des Cantharides, quand on traite celles-ci par l'eau. On la prépare par lixiviation de la poudre de Cantharides avec l'alcool à 90° ou l'éther, ou le chloroforme. La matière grasse est séparée par des lavages avec le sulfure de carbone. Elle est alors en lames micacées. Celle que l'on obtient au moyen de l'éther acétique, est en magnifiques cristaux prismatiques à base rhombe ; l'eau froide en dissout 0,15 p. 100 de son poids ; l'eau bouillante : 0,297 p. 100 ; l'alcool à 85° : 0,862 p. 100 ; la benzine bouillante : 3,38 ; l'acide chlorhydrique bouillant : 0,3. Elle se combine aux bases, pour former des cantharidates. L'éther, le chloroforme, l'acétone, les graisses, les huiles fixes et volatiles la dissolvent. Le sulfure de carbone ne la dissout pas. Elle fond à 210° ; au-dessus de cette température, elle se décompose et se sublime en partie sous forme de paillettes brillantes. — Les Cantharides sont prescrites, à l'intérieur, sous forme de teinture alcoolique et à dose très faible. On mélange parfois aux Cantharides : le *Callichrome musqué*, que l'on reconnaît à ses longues antennes, à son corselet arrondi, presque aussi grand que l'abdomen et à ses élytres plus larges à la base qu'à l'extrémité libre ; la *Cétoine dorée*, à tête petite, à corselet aussi large que l'abdomen et la *Chrysomela fastuosa*, que sa taille plus petite de moitié fait distinguer aisément. On les falsifie aussi, en Allemagne, en les plongeant dans de l'huile froide, et les égouttant ensuite, ou bien on leur enlève le principe actif, par immersion dans l'alcool ou dans l'essence de térébenthine.

D'autres espèces du même genre ou du genre voisin, *Lytta* Fabr. (Firmaire), sont employées comme succédanés de la Cantharide officinale. L'une des plus intéressantes, par les propriétés spéciales qu'on lui attribue, est la Cantharide pointillée de Montevideo (*Lytta adspersa* Klüg.). Tout en étant aussi vésicante que la précédente, elle paraît n'occasionner aucune irritation des organes génito-urinaires. Son corps est gris-cendré et criblé de points noirs; ses antennes sont noires, ses pattes roussâtres; elle est longue de 13 à 16 millim. Elle vit sur le *Beta vulgaris*, var. *Cicla*. Dans l'Amérique du Nord, on emploie aussi le *L. atomaria* Germ. (*L. punctata* Klüg.), qui se trouve aussi à la Guyane et au Brésil et vit sur les pommes de terre.

Mylabres (G. *Mylabris* Fabr.). — Ils ont les antennes renflées insensiblement en massue et plus longues que le corselet, le corps proportionnellement plus large que celui des Cantharides, la tête plus petite, les élytres jaunes avec des bandes noires transversales. Les Mylabres habitent les régions chaudes et tempérées de l'ancien continent; certains d'entre eux paraissent aussi vésicants que les Cantharides. Les espèces les plus employées sont les suivantes :

Mylabre variable (*Myl. variabilis* Pall., fig. 119). — Bandes transversales entières, non interrompues; il habite le midi de la France et la vallée de la Loire. Robiquet y a trouvé de la cantharidine.

Mylabre de la Chicorée (*Myl. Cichorii* Fabr.). — Bande noire antérieure interrompue et non entière; il est originaire de la Chine; on l'a confondu à tort avec le Mylabre variable, et avec quelques autres espèces du midi de l'Europe.

Mylabre bleuâtre (*Myl. cyanescens* Illig., *M. 12-punctata* Oliv.). — Élytres d'un jaune brunâtre, présentant six taches punctiformes disposées deux par deux et écartées les unes des autres. Il est commun en Espagne et dans le Roussillon.

Farines, de Perpignan, le croit plus actif que le Mylabre variable. **Mylabre du Sida** (*Myl. Sidae* Fabr.). Élytres brun rougeâtre, avec des bandes; il est surtout usité en Chine où se trouve aussi le *M. pustulata* Thunb.

Mylabre indien (*Myl. indica* Fussl.). — Il est employé à Pondichéry. Enfin, selon Guérin-Mèneville, on pourrait se servir du Mylabre de l'Olivier (*Myl. Oleæ* Chevrol.), qui habite l'Algérie. — Le *M. decempunctata*, Fabr., des régions méditerranéennes et du Caucase, a des élytres jaune pâle, chacune avec 5 points noirs.

Méloés (G. *Meloe* Latr., fig. 120). — Ils ont des antennes moniliformes, non coudées, longues au moins comme la tête et le thorax



Fig. 121. — Mylabre variable.

réunis ; les élytres sont généralement plus courts que l'abdomen, qui est presque toujours volumineux et renflé ; les ailes de la deuxième paire manquent. Ils sont d'ordinaire noirs avec des reflets verts ou bleus ; Fabre a fait connaître leurs hypermétamorphoses.

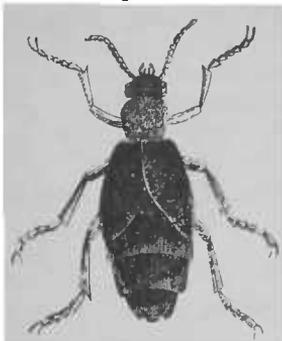


Fig. 122.— Méloé Proscarabée.

Les Méloés pondent leurs œufs dans le sol ; il en sort une *larve* très agile, coriace, à six pattes pourvues chacune de trois ongles en griffes (*Triangulin* L. Duf.), à l'aide desquels elle s'attache aux Mélittes (Hyménoptères voisins des Abeilles), et se fait transporter dans leur nid. Là, elle s'établit dans une cellule, en dévore l'œuf et se transforme en une *deuxième larve*, qui flotte sur le miel,

dont elle se nourrit. Celle-ci est molle, charnue, aveugle, pourvue de mandibules fortes, tranchantes, et de pattes courtes armées d'un ongle robuste, capable de fouir. Après un certain temps, elle change de peau et devient immobile : c'est alors une *pseudo-chrysalide* à téguments cornés. De la pseudo-chrysalide sort une *troisième larve*, peu différente de la deuxième, et qui se transforme bientôt en une *vraie nymphe*, de laquelle naît enfin l'Insecte parfait.

Les larves des Cantharides, des Mylabres et sans doute celles des autres Méloïdes ont les mêmes habitudes et subissent des métamorphoses aussi complexes.

Il existe beaucoup d'espèces de Méloés ; les mieux connues sont les suivantes :

Méloé Proscarabée (*M. proscarabæus* L.). — Noir bleuâtre, long de 3 centimètres environ ; antennes renflées au milieu, élytres légèrement rugueux. Il est très commun en France.

Méloé varié (*M. variegatus* Leach). — Noir verdâtre bronzé, long d'environ 27 millim. ; tête, corselet et élytres ponctués, un peu rugueux ; pattes bronzées et violacées. On le trouve autour de Paris.

Méloé rugueux (*M. rugosus* Marsh.). — Noir mat ; élytres très rugueux. On le trouve dans le midi de la France.

Méloé de Mai (*M. maialis* L.). — Noir, avec l'abdomen garni de deux bandes transversales rouges ; antennes bilobées au sommet. Il est très commun en France.

Les Méloés ont des propriétés vésicantes ; ils sont utilisés, dit-on, en Espagne pour la médecine vétérinaire.

Cérocome (*G. Cerocome* Geoffr., fig. 123). — Dans ce genre on

n'a guère essayé que le *Cer. Schaefferii* Fabr. Cet insecte est vert doré, pubescent, long de 10 à 15 millim. ; sa tête et son corselet sont noirs, ses antennes et ses pattes jaunes, ses élytres très flexibles et aussi longs que l'abdomen. Il vit sur les Graminées, les Ombellifères et les Synanthérées. On rencontre parfois le *Cer. Schreberi* Fahr. aux environs de Paris.



Fig. 123. — Cérocome.

Un certain nombre de Coléoptères ont été trouvés accidentellement dans le corps de l'Homme, à l'état de larve, de nymphe ou d'Insecte parfait. Hope a réuni tous les faits authentiques de ce genre et a appelé *Canthariasis* les accidents provoqués par la présence de ces animaux.

Plusieurs Coléoptères exsudent, quand on les touche, un liquide d'odeur fétide ; telle est la Cétoine dorée (*Cetonia aurata*). Cet Insecte passe, en Russie, pour un spécifique contre la rage, et il a été proposé contre l'épilepsie. — Les Cerfs volants (*Lucanus L.*) étaient jadis utilisés en pharmacie. On sait quels dommages causent les Charançons au blé ; le *Sitophilus Oryzae*, au riz ; les Bruches, aux légumineuses alimentaires.

Tréhal. On récolte en Orient (Syrie, Perse), sous le nom de *Tréhal* ou de *Tricala* (fig. 124), une sorte de coque creuse, du volume d'une olive, maçonnée par le *Larinus nidificans* Guibourt (*Lar. subrugosus* Chevrol.), Coléoptère Tétramère de la famille des Rynchophores, comme les Charençons.

Le *Larin* du Tréhal est oblong, noir, pourvu d'une trompe assez saillante, qui porte les antennes sur son milieu : ses élytres recouvrent l'abdomen et sont terminés chacun par une pointe monsse ; ils présentent dix lignes ponctuées, distinctes en avant, et qui se rejoignent en arrière. Le *Larin* construit sa coque pendant l'état de larve et s'y enferme pendant l'état de nymphe ; on récolte cette production avant qu'il en soit sorti.

Le Tréhal est d'un blanc grisâtre, dur, rugueux extérieurement, lisse à l'intérieur, appliqué par l'une de ses faces aux rameaux d'un Échinops ; sa saveur est sucrée ; il se gonfle dans l'eau, sans s'y dissoudre complètement, même par une longue ébullition. Il contient 66 p. 100 d'une fécule analogue à celle du Sagou, un peu de gomme, quelques sels et 28 p. 100 d'un sucre cristallisable, analogue au sucre de Canne, mais plus stable, et que Berthelot a appelé *Tréhalose*.

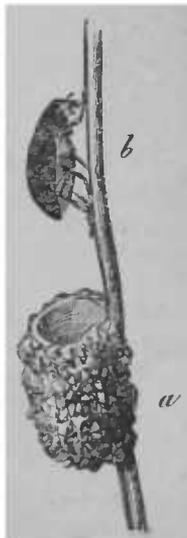


Fig. 124. — Tréhal (a) et Larin (b).

Selon Bourlier, on rencontre surtout le Tréhalà dans le désert qui sépare Alep de Bagdad.

Cette substance est employée en décoction contre les catarrhes bronchiques, et comme aliment, à la manière du Tapioka.

Le *Ver palmiste*, larve d'une espèce de Calandre (*Curculio palmarum* L.), qui vit dans la moelle des Palmiers, est un mets recherché. Il en est de même de la larve du Prione cervicone, qui vit dans le bois d'un Bombax, dans les contrées chaudes de l'Amérique.

Rhipiptères.

Les Rhipiptères n'ont que deux ailes, qui sont attachées au métathorax et plissées en éventail. Le mésothorax porte, au lieu d'ailes, une paire d'appendices rudimentaires. Leurs pattes sont armées de crochets, et leur bouche rappelle à peu près celle des Insectes broyeurs. Cet ordre comprend les Stylops, les Xénos, etc.

Dermaptères ou Labiroïdes.

Cet ordre, qui ne comprend qu'une seule famille, les *Forficulides*, peut tout aussi bien être considéré comme un sous-ordre des Orthoptères, auxquels on le réunit d'ordinaire. Il est surtout caractérisé par ses élytres à suture droite, plus courts que l'abdomen, par ses ailes repliées en éventail et transversalement, et par la présence d'une pince formée de deux branches symétriques, portées sur le dernier anneau de l'abdomen.

Le Perce-oreille (*Forficula auricularia* L.) est commun en Europe.

Orthoptères.

Ces Insectes ont quatre ailes : les supérieures à demi membraneuses, les inférieures membraneuses, à plis longitudinaux souvent disposés en éventail. Ils sont broyeurs et ne subissent que des demi-métamorphoses ; les larves et les nymphes diffèrent de l'Insecte parfait, en ce que leurs ailes et leurs organes génitaux sont rudimentaires. Presque toujours la femelle porte une tarière, qui lui sert à pratiquer des trous pour loger ses œufs.

On divise les Orthoptères en : COUREURS (Blattes, Mantes, etc.)
SAUTEURS (Grillons, Sauterelles, Criquets, etc.).

Thysanoptères.

Ordre créé pour des Insectes de très petite taille et caractérisés par leurs ailes rudimentaires, presque sans nervures, bordées de franges soyeuses et par leur bouche composée de pièces libres, lan-

céolées. Les *Thysanoptères* vivent sur les végétaux ; ils occasionnent de grands dégâts sur les Oliviers, et les plantes de serre chaude : le *Thrips cerealium* attaque les céréales, surtout le blé.

Névroptères.

Les Névroptères ont quatre ailes membranenses, dont les nervures sont disposées en un réseau à *petites mailles*; leur abdomen est sessile sur le thorax, et son dernier anneau ne porte jamais d'aiguillon. Les ailes inférieures sont égales aux supérieures ou un peu plus grandes, *jamais plus petites*. Les yeux sont très volumineux ; les antennes sont filiformes, composées d'un grand nombre d'articles ; la bouche est disposée pour broyer. Ils sont généralement carnassiers. Cet ordre comprend les Libellules, les Éphémères, les Friganes, les Termites, etc.

Thysanoures.

Cet ordre renferme des Insectes aptères, sans métamorphoses, non parasites, que l'on divise en *Lépismènes* et *Podurelles*.

Les LÉPISMÈNES sont broyeurs ; leur corps est couvert de petites écailles argentées ; l'abdomen muni en dessous d'une double rangée d'appendices mobiles, terminés par des soies articulées ; les antennes sont longues et sétacées ; les pieds sont fort courts. Ils vivent dans les lieux obscurs, les armoires, les livres, etc.

Les PODURELLES ont la bouche conformée à peu près comme celle des Hémiptères ; l'abdomen se termine par deux appendices repliés en dessous, et qui leur servent à sauter. Ils vivent sur les arbres ou sous les pierres, à la surface des eaux dormantes, sur la neige des glaciers, etc.

Ricins.

Ces Insectes, souvent confondus avec les Poux, s'en distinguent par leur appareil buccal disposé pour broyer. Ils sont aptères et n'éprouvent pas de métamorphoses. Ils se nourrissent des parties épidermiques des Mammifères et des Oiseaux ; leur présence sur l'homme est tout accidentelle ; ils meurent bientôt, et, d'ailleurs, ne déterminent que des démangeaisons. Les Ricins constituent une seule famille, celle des RICINIDÉS, qui comprend un certain nombre de genres (*Trichodecte*, *Gylope*, *Liothé*, *Philoptère*, etc.).

Hyménoptères.

Ces Insectes ont quatre ailes membraneuses, croisées horizontalement pendant le repos, et dont les nervures sont disposées en un

réseau à mailles lâches. Les ailes inférieures sont plus petites que les supérieures. La tête est distincte du thorax ; l'abdomen est en général pédiculé.

Les Hyménoptères établissent le passage entre les broyeur et les suceurs. Leur bouche est constituée pour lécher les substances molles ou liquides dont ils se nourrissent (fig. 125).

Le labre est court et médian.

Les mandibules servent à la préhension et sont employées, soit comme instrument de perforation, quand l'Insecte arrivé à l'état parfait quitte la cellule où il était enfermé, soit dans les travaux d'architecture qu'il accomplit.

Les mâchoires se composent d'une pièce basilaire, qui supporte un palpe généralement court et une longue lame cornée, atténuée vers le haut : celle-ci correspond au galéa ou branche moyenne de la mâchoire des Coléoptères ; la branche interne est arrondie et peu développée. Les deux galéas constituent une sorte de gaine bivalve autour des appendices de la lèvre inférieure.

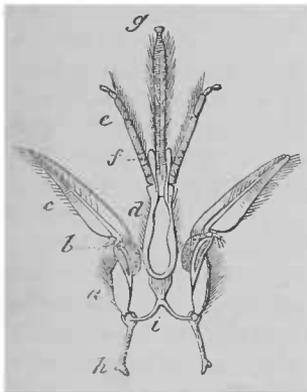


Fig. 125. — Appareil buccal de l'Abeille (*).

Ceux-ci sont au nombre de cinq : une *languette* membraneuse, simple ou lobée, élargie ou filiforme à son extrémité libre ; deux *palpes labiaux*, dont le premier article est long et lamelleux ; deux *paraglosses* minces, courts, lamelleux, représentant le lobe externe de la languette. Ces appendices sont portés par une pièce dure et solide, à bords relevés en une sorte de cuvette allongée, dans laquelle commence l'œsophage. Celui-ci est

souvent recouvert par un *épipharynx* membraneux, distinct du labre, et soutenu par des pièces cornées particulières.

La languette est mobile et protractile, mais cachée, à l'état de repos, dans la gaine formée par les mâchoires et les palpes labiaux. Quand l'animal s'en sert, il la projette en avant, et, par des mouvements de va-et-vient, ramène entre les valves de la gaine les sucs dont elle s'est chargée. C'est donc en lapant qu'il se nourrit.

Ces Insectes sont remarquables par leurs instincts.

L'abdomen des femelles porte à son extrémité un aiguillon ou

(*) a) Mâchoire. — b) Palpe maxillaire. — c) Galéa formant la moitié de la trompe. — d) Lèvre inférieure. — e) Palpe labial. — f) Paraglosse. — g) Languette. — h) Pièce basilaire latérale articulée sur le cadre des joues. — i) Pièce basilaire médiane qui porte le menton (Moquin-Tandon).

une tarière, d'où la division des Hyménoptères en deux sous-ordres : les *Térébrants* et les *Aiguillonnés*.

Les **TÉRÉBRANTS** ont l'abdomen terminé par une tarière ; on les subdivise en **PORTE-SCIE** : abdomen sessile, uni au corselet dans toute son épaisseur ; tarière souvent en forme de scie (*Tenthredes* et *Urocères*) ; et en **PUPIVORES** : abdomen pédiculé ; tarière simple (*Ichneumon*s, *Cynips* ou *Gallicoles*, etc.).

Cynips. — Ils ont la tête petite, le thorax renflé en bosse supérieurement, l'abdomen caréné à sa face inférieure, obtus et tronqué obliquement en arrière. Les femelles sont munies d'une tarière très fine, dont l'extrémité libre est disposée en gouttière, et logée sous l'anus entre deux lames ciliées, qui lui servent de fourreau. Cette tarière est roulée en spirale à sa base, et divisée vers le sommet en trois filets capillaires dont le médian est le plus long. Les *Cynips* s'en servent pour piquer les végétaux et y introduire leurs œufs, en même temps, sans doute, qu'une gouttelette d'un venin spécial. L'action de ce venin et la présence de l'œuf déterminent la production d'une excroissance, dont la forme varie suivant l'espèce de l'Insecte et celle du végétal. Ces excroissances sont désignées sous le nom général de *Galles* ; les *Cynips* y restent d'ordinaire jusqu'au moment où ils arrivent à l'état parfait.

On connaît un assez grand nombre de *Galles* ; les plus usitées sont les suivantes :

1^o *Galle d'Alep.* — Elle est produite par la piqûre du *Diplolepis*

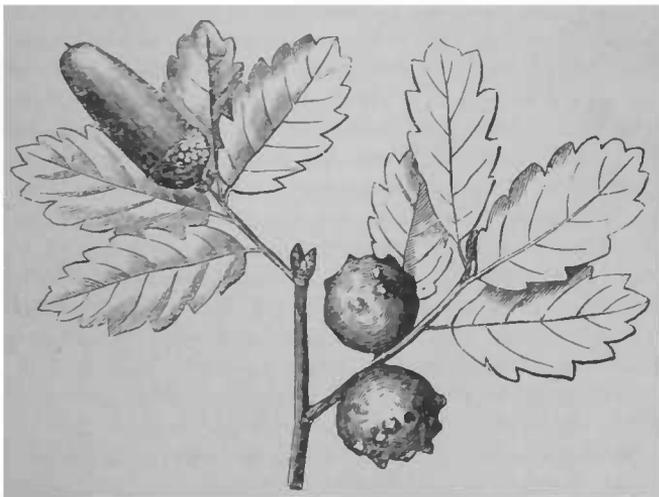


Fig. 125. — Galle du Chêne.

galle tinctoria Oliv., sur les jeunes bourgeons du Chêne des tein-

turiers (*Quercus infectoria* Willd.). Cette galle (fig. 126) a la grosseur d'une cerise, et présente à sa surface des aspérités dues à l'extrémité des écailles du bourgeon modifiée; elle est glauque, d'un vert noirâtre ou jaunâtre, compacte, assez dure et pesante. Guibourt y a trouvé des acides tannique, gallique, ellagique, lutéogallique; de la chlorophylle, du sucre, divers sels, etc. Elle doit à l'acide tannique, dont elle renferme 65 p. 100, les propriétés astringentes qui la font rechercher en médecine et dans l'industrie.

On la récolte avant la sortie de l'Insecte : plus tard elle présente un trou rond, et devient plus légère, plus pâle, moins astringente. Comme elle est parfois falsifiée, on a proposé d'apprécier sa richesse en tannin. Pour cela, on peut traiter les galles par l'éther pour en retirer le tannin, ou doser ce dernier par précipitation, au moyen de l'émétique; on sait que 2 grammes de tannin pur précipitent exactement 1^{er},402 d'émétique.

2^o *Galle de Smyrne*. — Elle est plus grosse, moins colorée, plus légère et moins estimée que la précédente. On la récolte aussi sur le *Quercus infectoria*.

3^o *Petite galle couronnée d'Alep*. — Elle est grosse comme un pois, pédicellée, et porte supérieurement un cercle de tubercules.

4^o *Galle de Hongrie ou du Piémont*. — Elle est très irrégulière et due au développement anormal de la cupule du gland du Chêne Rouvre (*Q. Robur* L.).

Outre ces galles, les auteurs en décrivent un certain nombre d'autres : la *Galle lisse*, des jeunes rameaux du Chêne sessile (*Q. sessiflora* Smith) et du Chêne Tausin (*Q. pyrenaica* Willd.); la *Galle ronde de l'Yeuse* ou *Galle de France*, du *Q. Ilex* L.; la *Pomme de Chêne*; les *Galles* : *d'Istrie, corniculée, en artichaut*, etc. Guibourt rapporte cette dernière au développement anormal de l'involucre avant la fécondation; Lacaze-Duthiers l'attribue à la piqûre d'un bourgeon, dont les écailles et la base, considérablement hypertrophiées, produisent la forme en artichaut.

En écartant les écailles constitutives de cette tumeur, on arrive à un corps central arrondi, haut de 4 à 5 millim., épais de 1 à 2 millim., terminé en pointe à son sommet. Ce corps, que Guibourt appelle un ovaire, est une vraie galle, presque uniquement composée de cellules gorgées de fécule; la larve occupe le milieu de cette masse alimentaire. Lacaze-Duthiers fait observer que, dans un ovaire de cette taille, on devrait trouver autre chose que des cellules remplies de fécule. Ces galles se développent d'ailleurs sur les pousses de l'année, dans un bois mis en coupe en hiver, et l'on sait que jamais les pousses du printemps ne portent de fruits en automne.

La structure des galles a été étudiée par Lacaze-Duthiers, qui les a trouvées composées de sept couches concentriques de tissus

différents (fig. 127), savoir : *épiderme et couche sous-épidermique, parenchyme (2 couches), vaisseaux, couche protectrice et couche alimentaire.*

1° Les cellules de l'épiderme (1) sont aplaties, bombées extérieurement et à parois épaisses.

2° Celles de la couche sous épidermique (2) sont polyédriques, irrégulières et renferment de la chlorophylle.

Le parenchyme sous-jacent est formé de deux couches :

3° Une externe spongieuse (3), à cellules ramuscues, irrégulières, légèrement ponctuées, laissant entre elles de nombreux méats et paraissant blanches à cause de l'air interposé.

4° Une interne dure (4 6 a), à cellules ponctuées, allongées, régulières, cylindroïdes, devenant polyédriques vers le centre.

5° Les vaisseaux constituent une sorte de cône dont le sommet est au hile de la galle et la base autour du noyau central.

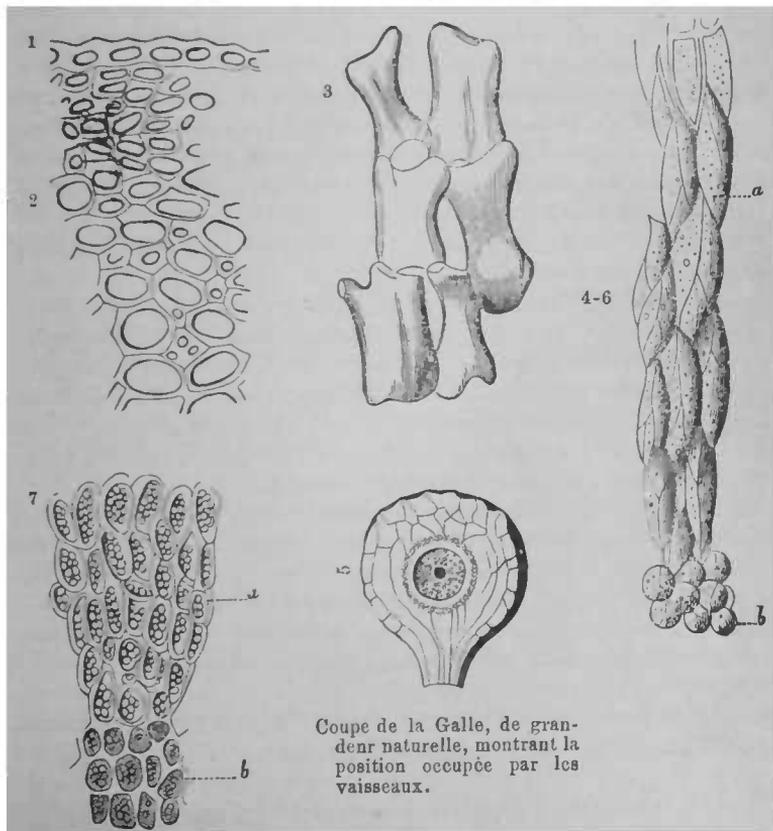


Fig. 127. — Structure des Noix de Galle, d'après Lacaze-Duthiers.

6° La couche protectrice (4-6 b) blanchâtre, formée de cellules très épaisses, très serrées, dont les nombreuses punctuations correspondent à autant de canalicules creusés dans leurs parois.

7° La couche alimentaire (7) occupe le centre, et sa quantité est diversement proportionnelle au développement de la larve ; elle se compose de cellules polyédriques (a) minces, molles, remplies de fécule ; son milieu est occupé par des cellules moins régulières (b), plus tendres, dépourvues de fécule. Lacaze-Duthiers est porté à admettre que le contenu de ces dernières est de nature azotée.

On employait autrefois, sous le nom de *Bédéguars*, des excroissances arrondies ou ovoïdes, couvertes de filaments chevelus, verts, rougeâtres ou violacés. Le plus estimé se récolte sur l'Églantier (*Rosa canina* L.) ; il résulte de la piqûre du *Cynips Rosæ* L. sur une ou plusieurs folioles, dont la partie piquée s'hypertrophie, se rapproche de ses congénères et finit par se souder plus ou moins avec elles. Chaque tumeur secondaire présente deux loges renfermant chacune une larve ; l'ensemble de ces tumeurs constitue une Galle multiloculaire. Les Bédéguars étaient jadis usités comme lithontriptiques, anthelminthiques, etc. ; ils sont légèrement astringents.

On trouve sur la tige du Chardon hémorrhoidal (*Serratula arvensis* L.) une sorte de galle, que jadis on portait dans la poche pour se préserver des hémorrhoides. Le *Salvia pomifera* L. produit à Scio une galle dont on fait une confiture, selon Tournefort. Lesson dit qu'on pourrait employer de même celles du Lierre terrestre (*Glechoma hederacea* L.).

Les AIGUILLONNÉS sont caractérisés par leur aiguillon rétractile, qui remplace la tarière des Térébrants. L'abdomen s'attache au thorax par un pédicule ; il présente six anneaux chez les femelles, et sept chez les mâles. Ce sous-ordre comprend quatre familles : les HÉTÉROGYNES (Fourmis, Mutilles, etc.) ; les FOUISSEURS (Pompiles, SpheX, CERCERIS, etc.), les DIPLOPTÈRES (Guêpes, Polistes, etc.), les MELLIFÈRES (Abeilles, Mélipones, Bourdons, etc.).

Fourmis. — Leurs morsures, insignifiantes dans nos contrées, sont fort désagréables dans les régions tropicales. Selon Barrère, les *Flammants* de Cayenne déterminent des mouvements fébriles ; suivant Adanson, les *Fourmis rouges* du Sénégal mordent cruellement et peuvent même provoquer des ampoules semblables à des brûlures. Cette action paraît due à l'acide formique (C²H²O⁴), principe corrosif dont ces Insectes sont imprégnés, et qui est sécrété par des glandes situées près de leur anus. La vapeur qui se dégage d'une fourmilière est, dit-on, capable de produire une sorte d'érysipèle.

Le *Cerceris bupresticida* est remarquable par l'action stupéfiante de son venin sur les Buprestes destinés à la nourriture de ses larves.

Il pique les Buprestes entre le premier et le deuxième anneau thoraciques : cette piqûre engourdit la victime, dont les fonctions paraissent d'ailleurs se continuer ; on voit, en effet, son intestin se vider de loin en loin. Fabre attribue ces effets à l'action directe du venin sur les ganglions nerveux thoraciques. •

Guêpes (*G. Vespa* L.). — Elles sont caractérisées par leurs ailes pliées longitudinalement pendant le repos. On redoute surtout, en France, la Guêpe commune et le Frelon.

Guêpe commune (*Vespa vulgaris* L.). — Elle est longue de 18 millimètres, noire, avec plusieurs taches jaunes sur le corselet et une bande jaune avec trois points noirs au bord postérieur de chaque anneau de l'abdomen : sa tête est jaune antérieurement, avec un point noir au milieu.

Frelon (*Vespa Crabro* L.). — Il est long de 27 millimètres ; sa tête est fauve, avec le devant jaune ; son corselet noir, tacheté de fauve ; l'abdomen brun noirâtre, avec une bande jaune marquée de deux à trois points noirs.

Les Guêpes se nourrissent de fruits, d'insectes et même de viande. Les Frelons s'attaquent surtout aux Abeilles, qu'ils dévorent et dont ils prennent le miel.

L'aiguillon de ces Insectes n'est point barbelé, comme celui des Abeilles : il est flexible et décrit une courbe ou un zigzag quand il s'enfonce sous la peau. La piqûre de la Guêpe est très douloureuse ; celle du Frelon l'est davantage. Elle occasionne souvent des enflures considérables, de couleur livide, et qui peuvent amener des accidents graves. On cite même quelques cas de mort, dus pour la plupart à des piqûres pratiquées dans l'arrière-bouche : le gonflement des parties détermine l'asphyxie. La douleur produite par ces piqûres et les accidents qui en sont la suite sont dus à un venin fourni par une glande située à la base de l'aiguillon.

Abeilles (*G. Apis*). — Elles sont toutes originaires de l'ancien continent. On connaît un certain nombre d'espèces d'Abeilles ; la plus estimée est l'**Abeille domestique** (*Apis mellifica* L.), dont voici les caractères : corps velu, brun noirâtre, avec une bande transversale grise, formée par un duvet fin et serré ; antennes filiformes, plus courtes que la tête et le thorax réunis ; trois ocelles disposés en triangle sur le vertex chez les mâles, et sur le front chez les femelles ; jambes postérieures non terminées par deux épines (fig. 128).

Les Abeilles vivent en troupes nombreuses, nommées *essaims*, qui se composent de *mâles* ou *faux-bourçons*, d'*ouvrières* et d'une seule femelle, appelée *Reine*.

Les ouvrières sont des femelles dont les organes génitaux sont incomplètement développés ; elles sont plus petites que les mâles ;

leurs antennes ont douze articles; l'abdomen porte un aiguillon rétractile. Le premier article (*pièce carrée*) du tarse des pattes postérieures présente à sa face interne plusieurs rangées de poils raides, d'où le nom de *brosse* donné à cette face. La jambe est triangulaire; sa face interne, légèrement concave et bordée de longs poils, a été appelée *corbeille*. La brosse sert à la récolte du pollen que l'Abeille roule ensuite en pelotes et place dans la corbeille. Les ouvrières sont de deux sortes : les unes (*nourrices*) s'occupent des soins à donner aux larves et des travaux intérieurs de la ruche ; les autres (*cirières*) vont récolter les éléments du miel et de la cire.

Les mâles ont la trompe plus courte, les mandibules plus petites et plus velues, les antennes composées de treize articles; ils n'ont pas d'aiguillon.

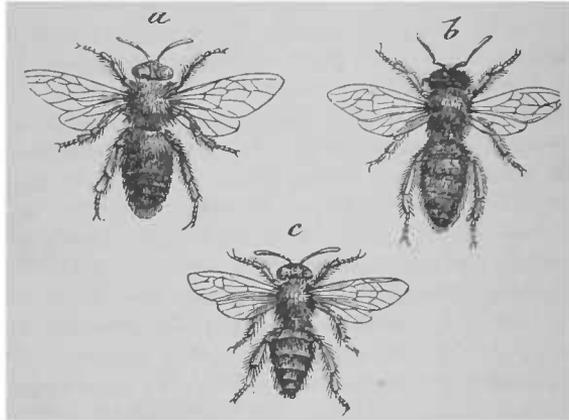


Fig. 128. — Abeilles : mâle (a), femelle (b), ouvrière (c).

La femelle est grande, forte, pourvue d'un dard; elle est chargée exclusivement de la ponte. Au commencement de l'été, elle quitte la ruche avec les mâles et s'envole à perte de vue; elle rentre bientôt après, emportant avec elle les parties génitales du mâle qui a été appelé à la féconder.

Selon Huber, l'accouplement ne peut se faire que dans l'air et doit s'effectuer, au plus tard, le vingt et unième jour après que la jeune reine est sortie de sa cellule. Dzierzon, curé à Carlsmark, en Silésie, a vérifié ces observations et y a ajouté les faits suivants :

Tous les œufs des deux ovaires d'une Abeille-Reine ne sont pas d'une seule espèce; ceux qui n'arrivent pas au contact du fluide séminal mâle, étant pondus, produisent des mâles; ceux qui sont fécondés par la semence du mâle produisent des femelles (Reine ou ouvrières). La Reine pond à volonté un œuf femelle ou un œuf

mâle, c'est-à-dire qu'elle peut, pendant la ponte, féconder l'œuf ou le laisser non fécondé. »

Des observations plus récentes ont montré en outre qu'une Reine non fécondée ne produit que des œufs mâles ; si l'on accouple une Reine allemande avec un mâle italien, les mâles produits sont des Abeilles allemandes ; les femelles et les ouvrières sont des hybrides plus ou moins intermédiaires entre le mâle et la femelle.

Von Siebold s'est assuré que l'oviducte de la Reine est pourvu de muscles volontaires ; en examinant au microscope des œufs de mâles et des œufs de femelles, il n'a trouvé des spermatozoïdes que dans les seconds. Ces résultats ont été confirmés par Leuckart.

Le fait de la production d'œufs fertiles par la femelle non fécondée a donné naissance à la théorie de la *Parthénogénèse* (production par des vierges).

Un certain nombre d'Insectes présentent le même phénomène. Tels sont parmi les Lépidoptères : le *Solenobia lichenella*, le *Psyche helix*, le *Sphinx Ligustri*, plusieurs *Bombyx*, entre autres celui du Mûrier, etc. L. Dufour a vu que sur environ 200 *Cynips gallæ tinctoriæ*, nés dans son laboratoire, tous étaient des femelles, dont le plus grand nombre étaient déjà, à leur sortie de la galle, dans un état avancé de fécondation ; 9,000 à 10,000 *Cynips divisa* et 3,000 à 4,000 *Cynips folii* ne lui ont présenté que des femelles qui se mettaient à pondre des œufs dès leur sortie de la galle.

Parmi les Crustacés, N. Joly n'a trouvé que des femelles chez l'*Artemia salina* ; les Daphnies femelles, séquestrées dès leur naissance, ont produit jusqu'à six générations parthénogénésiques. Enfin les Araignées ont présenté des phénomènes du même genre.

Dans ces derniers temps, on a signalé l'existence d'Abeilles hermaphrodites, mais aucune d'elles ne possédait d'œufs. Ce fait ne détruit donc en rien la théorie de la parthénogénèse, que les recherches microscopiques (citées plus haut) de von Siebold et Leuckart démontrent péremptoirement.

Les observations récentes de H. Landois semblent devoir expliquer autrement le mode de production des sexes, chez les Abeilles. Landois a placé des œufs de mâles dans des cellules d'ouvrières, et des œufs d'ouvrières dans des cellules de mâles. Il a constaté que les Abeilles mâles étaient nées d'œufs primitivement pondus dans des cellules d'ouvrières. Landois en a conclu que la nourriture donnée par les adultes aux jeunes larves est la cause de cette transformation.

Dans la première édition de ce livre, nous avons repoussé cette théorie, en nous appuyant sur les raisons suivantes :

Il est hors de doute que la qualité de la nourriture donnée aux larves influe beaucoup sur leur développement. On sait que les

Abeilles neutres peuvent transformer une larve d'ouvrière en une larve de reine, en agrandissant sa cellule, et lui donnant une nourriture spéciale : la jeune ouvrière grossit, ses organes reproducteurs se développent, et elle devient femelle, de neutre qu'elle aurait été. Toutefois il nous est bien difficile de comprendre que les ovaires d'une femelle puissent se changer en testicules, et produisent des spermatozoïdes au lieu d'œufs. Qu'une ouvrière mieux nourrie prenne l'apparence d'un mâle, ou qu'un mâle peu nourri devienne neutre, on le conçoit; mais qu'un mâle puisse se transformer en femelle, et réciproquement, cela nous paraît absolument impossible. L'expérience a justifié notre manière de voir. Sanson et Bastian ont démontré, en effet, que le mode de nutrition des larves, ainsi que les dimensions des alvéoles ne sont pour rien dans la production des mâles et des ouvrières des Abeilles; que le sexe préexiste dans l'œuf et ne peut être transformé par ces moyens.

Au sortir de l'œuf, la larve des Abeilles est blanchâtre; sa tête est écailleuse; son corps dépourvu de pattes offre quatorze anneaux. Au bout de cinq à six jours, elle s'entoure d'une coque soyeuse et se transforme en nymphe; sept jours après, la jeune Abeille quitte sa loge à l'état parfait. Les mâles mettent vingt et un jours et les femelles seulement treize jours pour arriver à l'état adulte.

L'appareil buccal des Abeilles nous a à peu près servi de type pour la description de la bouche des Hyménoptères. L'œsophage est très délié; il existe deux estomacs : le premier renferme le miel; le second, suivant Réaumur, contient la matière cireuse ou le pollen.

L'aiguillon de ces Insectes est d'ordinaire inclus dans l'abdomen; l'animal peut l'en faire sortir à volonté et le diriger dans tous les sens. Il se compose de deux tiges accolées l'une à l'autre, mobiles dans une sorte d'étui formé de deux pièces, et garnies à leur extrémité, qui est très acérée, de six à douze dents aiguës dirigées en arrière.

La base de l'appareil (fig. 129) est constituée par neuf pièces cartilagineuses (*quatre de chaque côté, une médiane*), en rapport avec des muscles protracteurs et rétracteurs. Les dents de l'aiguillon s'opposent à ce que l'Abeille le retire aisément de la blessure; quand elle fuit, son abdomen se déchire et elle ne tarde pas à succomber. Les parties ainsi arrachées comprennent l'aiguillon, avec son étui, et les deux glandes venimeuses.

Ces glandes ont la forme d'un cæcum simple, un peu sinueux et terminé par un canal qui s'unit à son congénère, pour constituer un conduit renflé vers son milieu en un réservoir fusiforme. Ce réservoir a des parois minces, contractiles, musculo-membraneuses; son canal excréteur aboutit à la base de l'aiguillon.

Le venin des Abeilles est clair et limpide; déposé sur une lame de verre, il y forme rapidement une pellicule facile à enlever. C'est surtout sa présence dans la plaie qui détermine la douleur consécutive à la piqûre. Aussi faut-il avoir le soin d'enlever la vésicule venimeuse avant d'extraire l'aiguillon, car la moindre pression exercée sur cette vésicule en ferait écouler une nouvelle quantité de venin, et augmenterait ainsi la douleur. La piqûre des Abeilles ne donne pas lieu, en général, à des accidents graves; il suffit, après avoir extrait l'aiguillon, de frotter les parties avec de l'eau vinaigrée ou mieux avec de l'ammoniaque liquide.

L'Abeille domestique a été transportée dans l'Afrique septentrionale et l'Amérique du Nord. Outre cette espèce, on en connaît dix autres; voici les

plus importantes : — Abeille ligurienne (*A. ligustica* Spin.) : bord antérieur des deux premiers anneaux de l'abdomen rouge pâle : Italie ; — Abeille unicolore (*A. unicolor* Latr.) : presque noire sans taches, ni bandes colorées : Madagascar, Bourbon ; — Abeille indienne (*A. indica* Fabr.) : noire, avec un duvet gris cendré, les deux premiers anneaux de l'abdomen et la base du troisième rouge fauve : Bengale ; — Abeille fasciée (*A. fasciata* Latr.) : noirâtre,

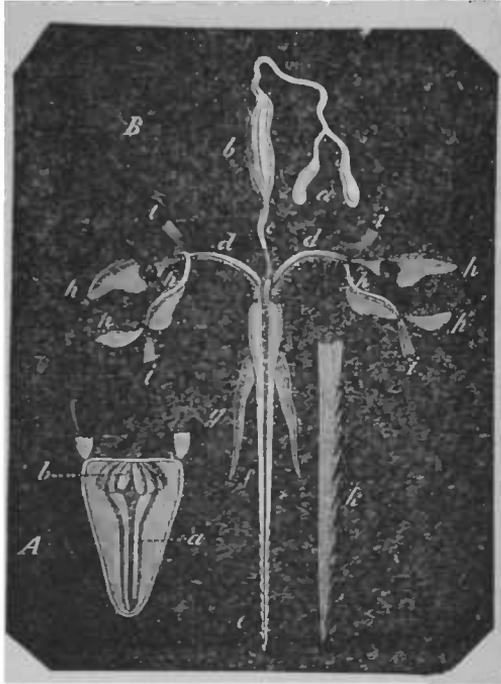


Fig. 129. — Appareil venimeux de l'Abeille, d'après Moquin-Tandon (*).

(*) A. Extrémité de l'abdomen avec l'aiguillon rétracté : a) aiguillon dans son fourreau; b) sa base composée de cartilages et de muscles. — B. Appareil développé : a) glandes venimeuses; b) réservoir du venin; c) canal excréteur; d, d) racines des dards composant l'aiguillon; e) les deux dards appliqués l'un contre l'autre; f) gaine de l'aiguillon ouverte en dessus; g) appendices écailloux formant ensemble une pièce fourchue; h, h) pièces cartilagineuses qui soutiennent les racines des dards et les fixent à l'abdomen; i, i) muscles protracteurs et rétracteurs de ces pièces; k) extrémité d'un dard très grossie, pour montrer sa pointe et les denticules de son bord externe.

premier et second anneaux de l'abdomen rougeâtres, les autres garnis d'un duvet cendré : Égypte.

Les Abeilles fournissent trois produits : le *propolis*, le *miel*, la *cire*.

Propolis. — Il est brun rougeâtre, aromatique, mou et ductile à l'état frais, solide plus tard, mais pouvant se ramollir à chaud ; il est soluble dans l'acool et saponifiable par les alcalis. Selon Vauquelin, il renferme : résine, 57 pp. ; cire 14 pp. ; impuretés, 14 pp., etc. Les Abeilles le récoltent probablement sur les bourgeons ou sur les jeunes pousses des arbres, et s'en servent pour boucher les ouvertures de leur ruche. Cette substance est prescrite quelquefois, comme résolutive, en pommades et en fumigations.

Miel. — Il est sécrété par les nectaires des fleurs. Les Abeilles l'en extraient et l'introduisent dans leur premier estomac, où il est élaboré ; puis elles le dégorgent dans les alvéoles des gâteaux supérieurs, afin d'en nourrir elles et leurs larves, pendant la mauve saison. On le récolte pendant les mois de septembre et d'octobre. Les rayons sont enlevés de la ruche et mis sur une claie, que l'on expose au soleil ou à une douce chaleur ; le miel qui en découle est dit *vierge*. On brise ensuite les rayons, on les soumet à une température un peu plus élevée et on obtient le *miel fin*. Après cela, les gâteaux sont exprimés et on en retire le *miel commun*, qui est toujours coloré et renferme beaucoup d'impuretés.

La qualité du miel, son arôme, sa couleur, etc., varient avec la localité, l'époque de la récolte, la nature de la flore environnante. En France, abstraction faite de l'arôme, on considère comme de qualité supérieure le miel le plus blanc et le plus grenu. Mais il existe des miels délicieux qui sont liquides et transparents, comme celui du mont Hymette, ou noirs, comme celui des Baléares.

En Amérique, le miel est surtout fourni par les Mélipones, dont les femelles et les neutres sont dépourvues d'aiguillon. On en connaît plus de trente espèces. Les plus importantes sont : le *Melipona favosa*, le *M. fulvipes* de Cuba, qui donne un miel liquide excellent ; le *M. amaltea*, le *M. pallida* de Cayenne, le *M. fasciata*, et le *M. tetragona* du Brésil, etc.

On trouve dans le commerce, en France, plusieurs espèces de miel.

Le *Miel de Narbonne*, d'abord liquide et transparent, s'épaissit bientôt, devient blanc, grenu, compact. Il possède une odeur et une saveur très agréables, dues surtout aux Labiées (Romarin, Sauge, Lavandes, Thym, etc.) qui croissent abondamment sur les montagnes des Corbières, près Narbonne.

Le *Miel de la vallée de Chamouny* a les mêmes propriétés.

Le *Miel du Gâtinais* est blanc, moins grenu et moins aromatique

que le précédent, auquel on le substitue ; il est préférable pour la confection des mellites.

Le *Miel de Bretagne* est brunâtre, coulant, d'une odeur peu agréable et d'une saveur résineuse. Ces propriétés paraissent dues au Sarrasin.

Le *Miel d'Alsace* a souvent une saveur résineuse.

On récolte du miel dans presque toutes les parties de la France. Ces divers miels sont généralement moins estimés que les deux premiers ; il en est pourtant d'excellents ; tels sont ceux de Provence et de Saintonge.

L'influence des fleurs sur la qualité du miel est incontestable. Celui que les Abeilles recueillent sur les plantes vénéneuses a des propriétés délétères. Après avoir avalé deux cuillerées à café d'un miel récolté par une Guêpe (*Polistes Lechequana* A. de Saint-Hilaire) sur le *Paullinia australis*, A. de Saint-Hilaire fut pris d'un délire alarmant qui dura plusieurs heures, et ne cessa qu'après de nombreux vomissements provoqués par un émétique et par une abondante absorption d'eau chaude. Xénophon et Diodore de Sicile racontent que, pendant la retraite des Dix-Mille, les soldats furent plongés dans une ivresse furieuse, pour avoir mangé d'un miel que les savants modernes ont présumé fourni par l'*Azalea pontica* L., le *Rhododendron ponticum* L. ou le *Menispermum Cocculus* L. Aux États-Unis, le miel recueilli sur les *Kalmia angustifolia*, *latifolia*, *hirsuta*, et sur l'*Andromeda mariana*, procure des vomissements, des convulsions et même la mort. Enfin Seringe rapporte que deux jeunes vachers suisses ayant mangé du miel récolté par le Bourdon commun, sur l'*Aconitum Napellus* L. et l'*A. Lycotomum* L., furent atteints de douleurs dans les extrémités, dans le ventre et dans la poitrine, éprouvèrent de violentes convulsions et tombèrent dans le délire. L'un d'eux vomit une matière verdâtre, eut une forte diarrhée et fut sauvé ; l'autre mourut en rendant par la bouche une écume sanglante.

Selon Soubeiran, le miel est un mélange, en proportions variables, de glucose cristallisable, de sucre dextrogyre intervertible par les acides, de sucre liquide, incristallisable, lévogyre, et se détruisant facilement sous l'influence des alcalis. Il renferme aussi un peu de mannite, un ou plusieurs acides végétaux, et des principes aromatiques et colorants. Le miel de qualité inférieure contient en outre de la cire, du couvain, des débris d'insectes et des corps étrangers.

On falsifie le miel en y ajoutant diverses farines, de la fécule, du sable, etc., mais surtout de la glucose solidifiée, qui lui donne une teinte mate et une saveur peu agréable. Quand on dissout le miel dans l'eau, les premières substances se précipitent, tandis que la glu-

cose reste en dissolution. Comme la glucose renferme du sulfate de chaux, il suffit de dissoudre le miel dans un peu d'eau distillée, puis de traiter la dissolution par l'oxalate d'ammoniaque ou par le chlorure de barium. Le miel pur ne donne pas de précipité, sous l'influence de ces réactifs. La glucose n'étant jamais privée complètement des principes amylacés, on la reconnaît par l'alcool, qui trouble la dissolution, et par l'iodure ioduré de potassium, qui la colore en violet.

Le miel est employé en médecine comme laxatif, à haute dose; comme émoullient ou édulcorant, à dose faible. Il sert de base aux mellites et oxymellites. Par la fermentation de sa dissolution aqueuse on obtient l'*hydromel vineux*, boisson ordinaire des peuples du Nord.

Cire. — C'est une matière de nature complexe, qui sert aux Abeilles pour construire leurs gâteaux. Elle est jaune, amorphe, à cassure grenue; malléable à une douce chaleur, fusible entre 62° et 63°; soluble à chaud dans l'essence de térébenthine et dans les huiles fixes, insoluble dans l'eau. Traitée par l'alcool bouillant, elle se décompose en trois principes: la *Myricine*, qui ne se dissout pas; la *Cérine* ou *acide Céroïque*, qui se précipite par le refroidissement; la *Céroléine*, qui reste dissoute. La cérine forme la plus grande partie de la cire; elle fond à 78°. La myricine est blanche, inodore, insipide; elle fond à 72°, et, sous l'influence des alcalis, se transforme en *acide Palmitique* et en *Mélistine*. La céroléine fond à 28°,5; elle est molle, soluble à froid dans l'alcool et dans l'éther.

On obtient la cire jaune, en faisant fondre les gâteaux dans de l'eau, qui en dissout le miel; la cire surnage, tandis que la plupart des impuretés gagnent le fond. On laisse refroidir; puis la cire est fondue de nouveau, passée à travers une toile et coulée dans des sèbiles de terre ou de bois.

Pour la décolorer, on verse la cire fondue sur un cylindre de bois, à moitié plongé dans l'eau et tournant horizontalement sur son axe. Elle se divise en grains ou en rubans, que l'on dispose en couche mince sur une toile étendue au-dessus d'un pré. On l'arrose de temps en temps. Sous l'influence de la lumière, de l'air et de l'humidité, elle se décolore: on obtient ainsi la *Cire blanche* ou *vierge*.

Ce procédé est fort long; on l'a remplacé par le blanchiment au moyen du chlore gazeux ou des hypochlorites; mais il se produit alors des composés chlorés, qui ont l'inconvénient de former de l'*acide chlorhydrique* pendant la combustion des bougies.

La cire vierge est blanche, solide, cassante, d'une densité de 0,966; elle se ramollit à 35° et fond à environ 70°. On l'additionne ordinairement d'une petite quantité de suif et on la coule en petites plaques rondes.

On a falsifié la cire avec du suif, de la fécule, des matières terreuses, de l'acide stéarique, de la paraffine, des résines de Conifères, etc. Le suif s'y reconnaît à la saveur, à l'odeur et à ce que la cire se divise alors en grumeaux adhérents aux doigts, quand on la malaxe. L'essence de térébenthine, qui dissout intégralement la cire, permet d'en séparer la fécule et les matières terreuses. L'alcool froid dissoudra les résines et non la cire. En employant l'alcool bouillant, l'acide stéarique se dissout, puis cristallise par refroidissement ; en outre, un papier de tournesol, plongé dans la dissolution alcoolique, rougit en se desséchant à l'air.

La paraffine est retrouvée en traitant à chaud la cire par l'acide sulfurique fumant. La cire se carbonise et se détruit, tandis que la paraffine résiste : il suffit de la laver et de la sécher, pour en prendre le poids.

On falsifie assez souvent la cire d'Abeilles par addition de cire de *Myrica* ; celle-ci fond à 43°, ce qui permet d'en reconnaître la présence. Quand on malaxe dans les doigts une cire ainsi falsifiée, elle se ramollit davantage et s'attache aux doigts.

La cire est employée en pharmacie, pour la confection des cérats et de beaucoup d'onguents ou emplâtres ; on l'a prescrite à l'intérieur sous forme d'émulsion et d'électuaire ; elle constitue la base de la *toile de mai*, de la plupart des sparadraps, des bougies, etc.

L'origine de la cire est encore un sujet de discussions, au moins en ce qui concerne la totalité de celle qui compose les gâteaux.

Swammerdam, Maraldi et Réaumur pensaient qu'elle résulte de l'élaboration stomacale du pollen par les Abeilles. Léon Dufour a adopté cette opinion et y a ajouté que la matière pulpeuse rendue par la bouche est déposée dans les *aires cirières*, placées sur les parties latérales de l'abdomen. Ces aires cirières sont au nombre de neuf ; elles sont formées par des replis interannulaires, à parois criblées de petits pertuis. On en trouve *deux* entre le 1^{er} et le 2^e anneau, *deux* entre le 2^e et le 3^e, *deux* entre le 3^e et le 4^e, *deux* entre le 4^e et le 5^e, et *une* seule entre le 5^e et le 6^e.

Hunter admit, au contraire, que la cire est produite dans les replis interannulaires. Son opinion fut confirmée par Huber, qui séquestra des Abeilles, les nourrit exclusivement avec du miel ou du sucre et obtint des gâteaux de cire. Cette expérience fut renouvelée par Dumas et Milne-Edwards, et mise à l'abri de toute cause d'erreur. Dumas et Milne-Edwards commencèrent par doser les matières grasses des Abeilles d'un essaim séquestré, qu'ils nourrirent de miel dont la matière grasse fut également dosée. A la fin de l'expérience, on dosa les grasses contenues dans le corps des Abeilles et la cire du gâteau qu'elles avaient construit. De ces divers

dosages, il résulta nettement que les Abeilles avaient réellement produit de la cire.

Il est probable, néanmoins, que les matières grasses du pollen aident puissamment à la production de cette substance; il est naturel de penser aussi que les Abeilles récoltent la cire qui existe sur les feuilles et sur les fruits de plusieurs végétaux. Lewy a constaté, en effet, que la cire des Andaquies, fournie par les *Mélipones*, est formée de cire de Palmier, fusible à 72° environ : 50 pp. ; cire de Canne à sucre, fusible à 82° : 45 pp. ; matière huileuse : 5 pp. ; total : 100. Dans la cire de nos Abeilles on ne trouve que des principes semblables à ceux qui constituent la cire des végétaux de nos contrées.

Bourçons (*G. Bombus* Latr.). — Ils ont le labre transversal, la

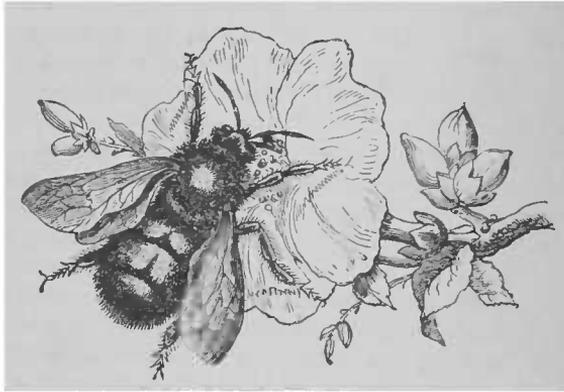


Fig. 130. — Bourdon.

trompe plus courte que le corps, les jambes postérieures terminées par des épines. Ils sont velus, plus gros que les Abeilles et nichent dans la terre. Leur miel est doux, mais peu abondant. Leur aiguillon est plus fort que celui des Abeilles et cause une douleur plus vive et une plus grande inflammation; les glandes venimeuses sont doubles (fig. 130).

On trouve en France : le **Bourdon des pierres** (*B. lapidarius* Fabr.), qui est noir avec les anneaux de l'abdomen fauves; le **Bourdon des mousses** (*B. muscorum* Fabr.), qui est jaunâtre avec les poils du corselet fauves; le **Bourdon souterrain** (*B. terrestris* Latr.), qui est noir avec l'extrémité postérieure du corselet et la base de l'abdomen jaunes.

Lépidoptères.

Les Lépidoptères ont quatre ailes membraneuses, généralement

couvertes d'écaillés très fines, imbriquées et colorées. Leur bouche est pourvue d'une trompe disposée pour la succion. Leurs antennes sont de forme variable et composées souvent d'un grand nombre d'articles. Ils subissent des métamorphoses complètes. Les larves ou *Chenilles* ont six pieds écaillés antérieurs, et quatre à dix pieds membraneux postérieurs. Elles se nourrissent, en général, de feuilles ou de fleurs et leur bouche est disposée pour la mastication. De chaque côté de la lèvre inférieure vient s'ouvrir un vaisseau long et flexueux, qui sécrète la soie. Après avoir subi un certain nombre de mues, la larve se transforme en *Chrysalide* et de celle-ci sort le *Papillon*.

L'appareil buccal de ce dernier est formé par les appendices modifiés de la bouche de la chenille. Il se compose, selon A. Barthélemy : 1^o d'une lèvre supérieure formée de trois écaillés, dont une médiane (*lèvre supérieure*, d'après Savigny), et deux latérales souvent soudées à la médiane (*mandibules* Sav.); 2^o de deux mandibules creusées d'une gouttière sur leur face interne et formant ainsi chacune un demi-tube; ces deux demi-tubes, soudés par leurs bords, constituent la trompe (*mâchoires* Sav.); chaque côté de la base de celle-ci porte un petit appendice formé de deux à trois articles très courts. Cet appendice, nommé *palpe mandibulaire* par Barthélemy, paraît être l'antenne de la chenille; 3^o de deux mâchoires (*palpes labiaux* Sav.), dont le corps manque, et qui sont représentées seulement par les palpes maxillaires formés de trois articles; 4^o d'une écaille inférieure, rudiment de la lèvre.

Les tarsi ont toujours cinq articles; l'abdomen est composé de six à sept anneaux, et fixé au thorax par un pédicule; il n'offre ni aiguillon ni tarière et se termine, chez les mâles, par un pénis renfermé dans une sorte de pince plate.

Les Lépidoptères comprennent trois familles : les *Diurnes*, les *Crépusculaires* et les *Nocturnes*.

Les *DIURNES* ont généralement les ailes relevées pendant le repos et les antennes terminées en massue; ils sont toujours pourvus d'une trompe; leurs chrysalides sont nues, anguleuses et suspendues par l'extrémité anale (Satyres, Vanesses, Papillons (fig. 131), Piérides, etc.)

Les *CRÉPUSCULAIRES* ont les ailes horizontales ou inclinées, les inférieures pourvues, sur leur bord externe, d'une soie raide, qui passe dans un crochet du dessous des ailes supérieures; les antennes sont fusiformes (Sphinx, Zygènes, etc.).

Les *NOCTURNES* ont les antennes sétacées, souvent pectinées et les ailes disposées comme celles des Crépusculaires (Bombyx, Pyrales, Aglosses, Teignes, etc.). A ce groupe appartiennent le grand Paon de nuit (*Saturnia pyri*), le plus grand Lépidoptère de nos

contrées, et surtout les espèces productrices de la soie : le *Bombyx* du Mûrier ou Ver à soie ordinaire (*B. Mori* L.), originaire de la Chine, aujourd'hui élevé en grand en France et en Italie ; le Bom-



Fig. 131. — *Papilio Protosilaus*.

byx de l'Ailante (*B. Cynthia*), qui est originaire de la Chine et vit sur le Vernis du Japon ; le *B. Arrindia* du Ricin, originaire de l'Inde ; le *B. Pernyi* du Chêne de la Chine, qui vient du Japon ; les *B. Cecropia*, *B. Polyphemus* de l'Amérique du Nord, et le *B. Mylitta*, de l'Inde. Toutes ces espèces fournissent une soie de bonne qualité.

La plupart des chenilles des Bombycides portent des poils barbelés, fusiformes, très aigus à leurs deux extrémités, insérés lâchement dans de petites fossettes. Ces poils sont très cassants ; ils se détachent au moindre contact, pénètrent dans la peau et y déterminent de l'inflammation avec une démangeaison insupportable. C'est là ce qui fait redouter les Chenilles Processionnaires ; deux d'entre elles surtout passent pour venimeuses ; ce sont : la Processionnaire du Pin (*Bombyx pytiocampa* God.) et la Processionnaire proprement dite (*Bombyx processionea* Fab.). Leur action a été étudiée par Réaumur, Ch. Bonnet, Ch. Morren, Nicolaï, Ratzeburg, Borkhausen, etc.

Le nid de ces Insectes ressemble à une vieille toile d'Araignée ; il peut atteindre plus d'un pied et demi de long sur près d'un demi-pied de large. Les poils très nombreux, qui entrent dans sa composition et qui sont des résidus laissés par les larves, à l'époque de la

mue, s'élèvent en nuage lorsqu'on touche imprudemment aux nids. Suivant Trousseau, si l'on reste exposé à leurs émanations, le corps se recouvre presque instantanément d'une éruption papuleuse plus ou moins confluyente, qui persiste pendant plusieurs jours et s'accompagne d'une vive démangeaison. Enfermé dans un bocal bien bouché, ce nid conserve ses propriétés pendant un temps très long. Trousseau ajoute qu'on pourrait s'en servir pour rappeler une éruption cutanée (rougeole, scarlatine, érysipèles de cause interne), disparue par délitescence, ou quand on veut ramener le sang à la périphérie. Il faudrait alors déboucher, dans le lit du malade, le flacon renfermant le nid, puis le boucher après quelques instants et le retirer.

L'action irritante de ces poils paraît due à deux causes : 1^o ils agissent comme corps étrangers ; 2^o ils renferment une liqueur caustique que l'on croit être de l'acide formique.

On cite, comme pouvant amener des accidents du même genre : le *Bombyx Quercus* L., le *Liparis auriflua* Ochsen et le *Lithosia caniola* Fabr. Les démangeaisons sont assez bien combattues par des frictions avec du Persil.

Certains Nocturnes sont redoutables pour leurs dégâts ; tels sont : la *Pyrale de la vigne*, les *Cossus*, la larve de l'*Aglosse de la graisse*, qui vit dans les corps gras et peut s'introduire accidentellement dans l'estomac de l'homme, où elle a été observée par Linné ; les *Teignes*, remarquables par leurs ailes enroulées autour du corps et dont les larves dévorent les tissus de laine ; l'*Alucite des Céréales*, dont les écailles piliformes, légères, aiguës et déliées déterminent des démangeaisons insupportables et des ardeurs à la gorge, chez les hommes occupés au nettoyage du blé à la pelle.

Hémiptères.

Ces Insectes ont quatre ailes, dont les supérieures constituent des demi-élytres ; quelques-uns pourtant sont aptères. Leurs métamorphoses sont incomplètes. L'appareil buccal (fig. 132) a la forme d'un bec cylindro-conique, disposé pour la succion ; il se compose de : 1^o une lèvre inférieure formée de quatre articles allongés, dont les bords allongés se rejoignent en avant dans presque toute leur étendue, pour constituer un tube ouvert seulement à sa base ; 2^o une lèvre supérieure allongée, triangulaire, à bords repliés en dessous, de manière à recouvrir la partie ouverte du tube labial. Ces deux lèvres constituent le

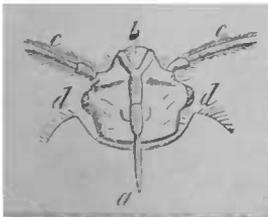


Fig. 132. — Bec de Punaise ordinaire (*).

(*) a) Lèvre inférieure à quatre articles. — b) Labre. — c, c) Antennes. — d, d) Yeux.

rostre, dans lequel glissent les autres appendices ; 3^o deux mandibules très longues, effilées, renflées à la base, aiguës et souvent barbelées à leur extrémité ; 4^o deux mâchoires conformées de la même manière.

Beaucoup de ces insectes piquent vivement ; leur piqûre est alors douloureuse et détermine une certaine inflammation, que l'on attribue à la salive de l'animal.

Les Hémiptères ont été divisés en deux sous-ordres : les *Hétéroptères* et les *Homoptères*.

HÉTÉROPTÈRES

Les Hémiptères ont le rostre inséré sous le front ; le prothorax plus grand que les deux autres anneaux thoraciques ; les ailes supérieures constituées par des demi-élytres. Ils comprennent deux familles : les *Géocoris* (Punaises, Pentatomes, Réduves, etc.) ; les *Hydrocoris* (Nèpes, Notonectes, Ranâtres, etc.)

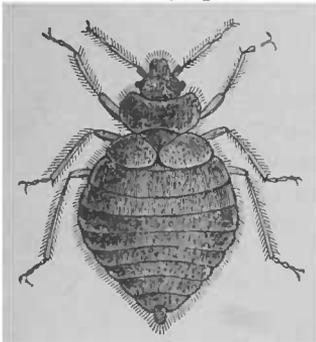


Fig. 133. — Punaise ordinaire.

Les Punaises (*G. Acanthia* Fab.) ont le corps aplati, les élytres rudimentaires, les antennes sétiformes. La deuxième paire d'ailes manque.

Punaise des lits (*Ac. lectularia* Fabr., fig. 133). — Elle est naturellement grisâtre, velue, ovale ; elle se colore en rouge brun après avoir sucé du sang. Sa tête petite, allongée, est à moitié enfoncée dans une échancrure du prothorax, qui est tronqué en arrière, dilaté et membraneux latéralement. Les yeux sont noirs, les antennes quadriarticulées, les pattes noires à l'extrémité. L'abdomen est subarrondi, formé de huit segments et marqué sur le dos d'une grande tache noire. Le rostre est court et situé, pendant le repos, dans un léger sillon du thorax. Au centre du métathorax, se trouve une glande piriforme, rougeâtre, qui s'ouvre entre les pattes postérieures et sécrète un liquide d'odeur repoussante.

La Punaise se cache, durant le jour, dans les fentes des parquets ou des lits, derrière les tableaux, les tapisseries, etc. ; elle en sort dès que la lumière est éteinte. Sa piqûre est douloureuse et détermine souvent la production d'une petite ampoule, au milieu de laquelle se voit un point foncé. Cet animal se multiplie rapidement ; ses œufs, dont la ponte s'effectue au mois de mai, sont blancs, ovoïdes, pourvus d'un opercule arrondi et garnis d'aspérités.

On emploie, pour détruire les Punaises, l'essence de térébenthine,

le sublimé corrosif, l'onguent mercuriel, etc. La propriété absolue des meubles et du plancher, la visite attentive des moindres fentes des murs et de la tapisserie, la projection, à l'aide d'un petit soufflet, de poudre récente de Pyrèthre dans tous les points suspects, nous paraissent les meilleurs moyens de s'opposer à l'envahissement des Punaises. On pourrait peut-être, comme M. Milne-Edwards l'a proposé pour les Charançons, les tuer en dégagant dans l'appartement une certaine quantité d'acide sulfhydrique. On dit que la Passe-rage (*Lepidium ruderale* L.), mise sous le lit, a la propriété de les tuer, ou du moins de les éloigner.

Punaise arrondie (*Ac. rotundata* Sign., fig. 134). — Signoret a décrit, sous ce nom, une Punaise rougeâtre, plus petite que la précédente. Elle a les bords du prothorax arrondis et non marginés, avec l'abdomen rétréci en arrière, les pattes fauves, les élytres plus clairs, les deux derniers articles des antennes amincis et filiformes. Elle vit à l'île de la Réunion.



Fig. 134. — Punaise arrondie.

Punaise ciliée (*Ac. ciliata* Eversm.) — Eversmann a appelé ainsi une autre espèce de Punaise, qu'il a trouvée à Kasan. Celle-ci est plus petite que la nôtre, ovale, d'un gris roussâtre, couverte de poils gris ou jaunâtres, plus longs sur les bords, et pourvue d'un rostre assez grand. Cette Punaise marche lentement et solitaire sur les murs ou sur les couvertures; sa piqûre est plus douloureuse que celle de la Punaise commune; l'enflure qu'elle produit est plus forte et persistante.

Réduve masqué ou *Punaise-Mouche* (*Reduvius personatus* Fabr., fig. 135). — Longueur 15 à 20 millim.; brun, aplati en dessous; tête étroite, portée par un cou distinct; corselet subtriangulaire; élytres croisés en arrière et aussi longs que l'abdomen; ailes postérieures très grandes; jambes longues et grêles; abdomen plat en dessus, bombé en dessous.



Fig. 135. — Réduve.

Le Réduve a une odeur de Souris; il poursuit les autres Insectes, surtout la Punaise, les pique et les suce. Son rostre est court, arqué, garni de poils raides et formé de quatre articles; il renferme quatre soies lancéolées. Sa piqûre est douloureuse et peut déterminer l'engourdissement de la partie piquée; elle agit énergiquement sur les Insectes.

Le Réduve habite dans les maisons, près des fours et des

cheminées ; ses larves ressemblent à de petites Araignées couvertes d'ordures ; elles se trouvent dans les fentes des murs et dans les balayures.



Fig. 136. — Notonecte.

Notonecte glauque ou *Punaise aquatique* (*Notonecta glauca* L., fig. 136 et 137). — Longueur 12 à 15 millim. ; corps presque cylindrique, convexe en dessus ; tête grosse et grisâtre ; yeux brun clair ; antennes quadriarticulées, plus courtes que la tête ; corselet large, grisâtre, avec un écusson noir ; élytres disposés en toit recouvrant l'abdomen ; ailes postérieures blanches et membraneuses. Les deux paires de pattes antérieures servent à la marche ; la troisième paire est transformée en rames ciliées sur les bords et sert à la natation. L'animal nage sur le dos.

Bec long et fort, pourvu de quatre soies, dont deux plus larges ciliées sur l'un des côtés.

Le Notonecte pique vivement quand on veut le saisir ; sa blessure est assez douloureuse et détermine l'apparition d'une vésicule. Il vit dans les mares, les fossés, etc.

Nèpe cendrée ou *Scorpion d'eau*, *Araignée d'eau* (*Nepa cinerea* L., fig. 138). — Longueur 20 millim., corps presque elliptique, gris cendré, avec le dessus de l'abdomen rouge ; antennes courtes et fourchues ; corselet presque carré ; élytres coriaces, gris, horizontaux ; abdomen terminé par deux soies tubuleuses, servant à la respiration ; pattes antérieures à hanches courtes, à cuisses très larges et terminée par un crochet fort. Rostre court, conique, pointu, courbé et incliné presque perpendiculairement en dessous.

La Nèpe vit dans les mares et nage avec difficulté ; sa piqûre est très forte et assez douloureuse, mais n'a pas de suites fâcheuses.

Certaines espèces de Corizes du Mexique déposent leurs œufs en quantités innombrables au fond de l'eau, sur des joncs, d'où les

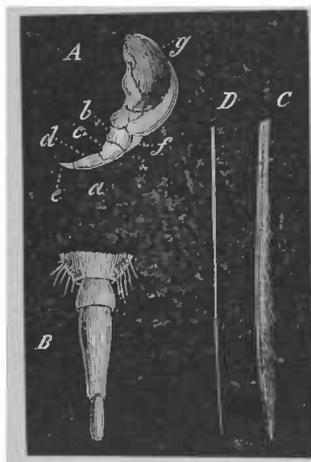


Fig. 137. — Appareil buccal du Notonecte (*).

(*) A. Tête vue de profil ; a) rostre ; b, c, d, e) ses quatre articles ; f) labre. — B. Rostre isolé. — C. Une des deux soies à bords plumeux. — D. Une des deux soies étroites.



Fig. 138. — Nèpe
cendrée.

Indiens les retirent, pour servir à l'alimentation. Avec ces œufs, que les Mexicains appellent *Hautle*, on fait des sortes de gâteaux que l'on mange avec une sauce relevée par du piment vert écrasé ou *chilè*. Les Corizes productrices de l'hautle sont de deux espèces : *Coriza mercenaria* Say, *C. femorata* Guér. Quelques œufs plus gros que les autres sont attribués, par Guérin, au *Notonecta unifasciata*.

HOMOPTÈRES

Les Homoptères ont les ailes supérieures semblables aux inférieures ; leur bec naît de la partie inférieure de la tête ; le prothorax est plus court que le mésothorax. Ils comprennent : les CICADAIRES (Cigales, Fulgores, etc.), les APHIDIENS ou PUCERONS et les GALLINSECTES ou Cochenilles.

PUCERONS (G. *Aphis* L.). — Ce sont de très petits Insectes à corps mou, à tête petite pourvue d'un bec distinct ; les antennes sont longues, filiformes, composés de sept articles ; les ailes disposées en toit ; le mésothorax est grand et l'abdomen terminé par deux petits tubes, d'où suinte une matière sucrée.

Pendant l'été, les Pucerons sont tous femelles ; leurs ovaires produisent, par une sorte de bourgeonnement intérieur, des petits, qui sortent à reculons de leur mère. Ces générations successives s'élèvent d'habitude au nombre de neuf ou de onze ; mais dans une serre chaude, elles peuvent se continuer presque indéfiniment, comme l'observa Kyber pendant quatre années. A l'automne, les ovaires produisent des œufs et non des petits ; en même temps apparaissent des mâles presque toujours ailés ; la fécondation a lieu et de l'œuf pondu naît, au printemps suivant, un Puceron femelle, dont les ovaires produisent directement des Pucerons femelles.

Le viviparisme des Pucerons a donné lieu à bien des suppositions :

On les a crus d'abord androgynes ou hermaphrodites ; ensuite on a supposé que l'influence d'un accouplement s'étendait sur plusieurs générations successives : cette opinion, émise par plusieurs auteurs, semble avoir été adoptée par Moquin-Tandon.

Owen a admis qu'une partie de la matière germinative de l'œuf reste incluse dans l'animal, qui en procède, et se transmet successivement dans les individus issus les uns des autres, jusqu'à ce que toute la matière génésique soit épuisée.

Milne-Edwards considère ce mode de reproduction comme un phénomène de parthénogénèse, qu'il rapproche d'ailleurs de la scissiparité des animaux inférieurs.

Enfin, dans ces derniers temps, Mecznikow et Balbiani ont repris, chacun de son côté, l'étude du mode de reproduction des Pucerons. Selon Balbiani, dès le commencement de la vie embryonnaire, le blastoderme donne naissance à deux masses celluluses juxtaposées : l'une, incolore, qui deviendra l'ovaire ; l'autre, pénétrée de granulations vertes, qui devient un testicule dans lequel apparaissent des spermatozoïdes amœbiformes. Ces spermatozoïdes fécondent l'ovaire ; puis le testicule disparaît, et les ovules fécondés commencent leur évolution à l'intérieur même de l'embryon renfermé dans le corps de sa mère.

Mecznikow admet, au contraire, que les Pucerons sont agamogénétiques.

E. Claparède a voulu contrôler par l'observation directe les recherches des savants précités. Il est resté convaincu que les Pucerons ne sont pas hermaphrodites, et que leur mode de reproduction le plus habituel est l'agamogénésie.

D'après cet observateur, la matière blastodermique du stroma ovarique se partagerait en deux parties : l'une qui servirait à la production de l'embryon, l'autre qui passerait dans le corps de ce dernier, où il formerait un germe capable de se développer et de reproduire un nouvel individu. Comme chaque vitellus secondaire emporterait avec lui une partie du germe primitif, les Pucerons offriraient un exemple (non continu, toutefois) de l'emboîtement des germes admis par Bonnet. C'est là, en définitive, la théorie d'Owen modifiée. Ce mode de multiplication se continue jusqu'à ce que, sous l'influence du froid ou de toute autre cause, le stroma ovarique des embryons derniers se transforme, chez les uns, en une glande spermatogène et, chez les autres, en un ovaire véritable.

Le viviparisme des Pucerons ne nous paraît point comparable à l'oviparité parthénogénésique des Abeilles ; on ne peut pas d'ailleurs regarder ces animaux comme hermaphrodites ; leurs organes reproducteurs ressemblent à des ovaires, mais ils ne produisent point d'œufs : les petits naissent directement du stroma ovarique. Ce mode de reproduction nous semble devoir être rapproché de celui que présentent les Salpas neutres, et nous croyons, avec de Quatrefages, qu'il doit être rapporté à ce que l'on a appelé *Génération alternante* ou *Généagénèse*.

Les Pucerons vivent sur les parties jeunes des végétaux ; leurs piqûres déterminent la déformation des feuilles ou des rameaux et la production d'excroissances, appelées *Galles* ou mieux *Coques*, dont quelques-unes sont usitées en médecine : *Galle de Chine*, *Galle du Pistachier*.

Un Insecte du groupe des Aphidiens, le *Phylloxera vastatrix* J.-L. Planch., a acquis une triste célébrité, par les ravages qu'il produit sur la vigne, dont il attaque les racines.

La **Galle de Chine** est produite par la piqûre de l'*Aphis chinensis* Bell., sur les feuilles de plusieurs arbres : le *Rhus semi-alata*, selon Schenk et Hanbury, le *Rhus japonica*, selon Fitchiger ; Decaisne l'a attribuée au *Distylium racemosum* Zucc., arbre de la famille des Hamamélidées, qui croît au Japon. Elle est oblongue (fig. 139), grisâtre, veloutée, entière ou lobée, garnie de protubérances irrégulières. Elle présente une grande cavité inférieure, dont les parois sont minces, fermes, dures, cassantes, à section résineuse. Cette galle est un astringent très puissant, que les Chinois emploient en thérapeutique aussi bien que dans la teinture.

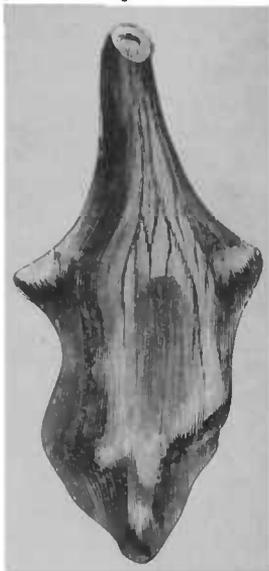


Fig. 139. — Galle de Chine.

La **Galle du Pistachier** (fig. 140) est récoltée en Orient, sur les *Pistacia vera* Poir., *P. Terebinthus* L., *P. Lentiscus* L. ; elle est déterminée par la piqûre de l'*Aphis Pistaciæ* L. Elle a la forme d'une silique à base recourbée ; sa couleur est rouge, son odeur aromatique térébinthacée, sa saveur très astringente. Elle offre une grande cavité intérieure à parois minces, compactes, translucides. On la connaît sous le nom de *Caroube de Judée* ; il en est de petites et globuleuses que, dans le commerce, on appelle *Bai-songes*.

COCHENILLES. — Ce sont des Insectes dont les femelles s'appliquent à la surface des plantes, au moment de la ponte, se gonflent et figurent de petites galles, d'où le nom de *Gallinsectes* donné à ce groupe. Elles fournissent : la *Cochenille ordinaire*, la *Cochenille de Pologne*, le *Kermès animal*, la *Gomme laque* et plusieurs sortes de *cire*.

Cochenille ordinaire (*Coccus Cacti* L.). — Elle vit au Mexique sur diverses espèces de Nopals : *Opuntia vulgaris* Mill., *Op. cochinitifera* Mill., *Op. Tuna* Mill. On l'élève dans des *Nopales*, ou champs plantés de Nopals, qu'une haie garantit des atteintes des bestiaux ; on la protège contre la pluie et le vent au moyen de paillassons.

On sème la Cochenille au printemps ; pour cela, on met dans de petits nids de bourre de coco, des femelles chargées d'œufs, que l'on avait conservées pendant l'hiver, ou qui ont été prises dans les bois. Ces nids sont suspendus aux épines des Nopals ; les larves en sortent bientôt et se répandent sur les jeunes branches.

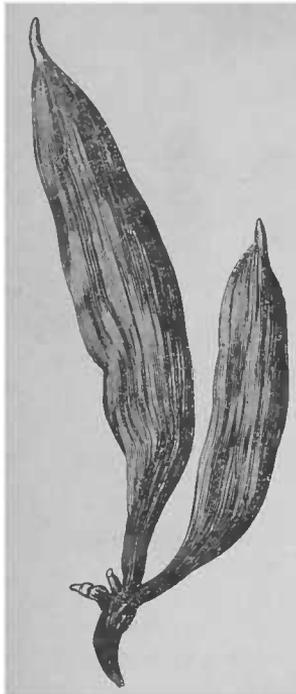


Fig. 140. — Galle de Pistachier.

les parois se rapprochent

On récolte la Cochenille

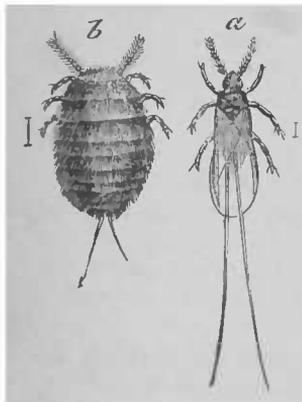


Fig. 141. — Cochenilles.

Un tiers environ de ces larves subit des métamorphoses : ce sont des mâles ; les autres conservent leur forme primitive : ce sont des femelles.

Le mâle (fig. 141, a) ne vit qu'un mois. Il est deux fois plus petit que la femelle, allongé, déprimé, rouge brun, pourvu d'ailes transparentes, oblongues, qui dépassent l'abdomen et se croisent horizontalement. La tête est petite, le bec rudimentaire ; les pattes sont longues et grêles ; l'abdomen porte deux soies fines, plus longues que le corps.

La femelle (fig. 141, b) est ovoïde, aptère, obtuse en avant, atténuée en arrière, plane en dessous, convexe en dessus ; son bec est ténu, un peu conique, long de 6 à 8 millim. ; son corps est formé de dix anneaux velus, brunâtres, couverts d'une poussière grise. Elle a des antennes filiformes, des pattes courtes à tarse uni-articulé ; l'abdomen est terminé par deux soies courtes, divergentes. Elle vit deux mois ; au moment de la ponte, elle se fixe et place ses œufs sous son abdomen, dont les parois se rapprochent en une voûte à concavité inférieure.

On récolte la Cochenille aussitôt après la fécondation, en ayant le soin de laisser sur la plante un certain nombre de femelles. On obtient ainsi deux ou trois récoltes par an.

La cochenille a été importée à Saint-Domingue, à Java, aux Canaries, en Espagne et en Algérie. On en connaît trois sortes commerciales : la *grise*, la *noire*, la *sylvestre*.

La COCHENILLE NOIRE ou *Zaccatille*, appelée *Cascarellia* au Mexique, a la forme de petits grains ayant environ 2 millim. de diamètre, anguleux, orbiculaires, rouge brun foncé, avec des rides grisâtres. Sa poudre est d'un rouge cramoisi, qui devient rouge brun au contact de l'eau.

La COCHENILLE GRISE (*mestèque* ou *jaspée*) est couverte d'un en-

duit blanchâtre : sa poudre est moins foncée et donne à l'eau une teinte moins intense que celle de la sorte précédente ; elle est aussi plus petite.

La COCHENILLE SYLVESTRE est en grains rougeâtres, ternes, et donne à l'eau une teinte vineuse foncée. Cette sorte est peu estimée, rare dans le commerce et paraît provenir d'Insectes récoltés dans les bois.

En traitant la Cochenille par l'éther et reprenant le résidu par l'alcool, Pelletier et Caventou en ont retiré un principe colorant qu'ils ont appelé *Carmine*. La Carmine est cristallisable, rouge pourpre, fusible à 50°, soluble dans l'eau et dans l'alcool, insoluble dans l'éther, colorée en rouge vif par les acides, et en violet cramoisi par les alcalis. Le chlore la décompose et la jaunit. Une dissolution de Cochenille, traitée par le bitartrate de potasse, fournit un précipité nommé *Carmin*. Selon Warren de la Rue, la matière colorante de la Cochenille est un acide, qu'il appelle *acide carminique*.

La Cochenille sert principalement comme matière colorante. On l'a conseillée contre la coqueluche et les toux rebelles qui succèdent à la rougeole.

On falsifie la Cochenille avec différentes matières, surtout avec la dernière sorte, que l'on agite avec du talc ou de la plombagine, pour lui donner l'aspect de la Cochenille jaspée. On en a même fait de toutes pièces. Le moyen le plus simple de déceler la fraude consiste à déterminer l'énergie du pouvoir colorant de la Cochenille soupçonnée, au moyen d'un essai comparatif avec une sorte de bonne qualité.

Kermès animal. — Avant l'importation de la Cochenille du Mexique, on employait en Europe, pour la teinture des draps, un insecte récolté sur le Chêne Garouille (*Quercus coccifera* L.), arbruste très commun sur les garrigues de la région méditerranéenne. Cet Insecte était connu sous les noms de *Kermès animal* et de *Graine d'écarlate* ; il servait de base à la confection alkerms, si vantée dans les siècles passés pour ses propriétés cordiales et reconfortantes. Gust. Planchon l'a étudié avec soin et l'a nommé *Chermes vermilio* (*Coccus Ilcicis pro parte* L.).

Il se présente sous la forme de coques globuleuses, rouge brun, couvertes d'une poussière cendrée, grosse comme un grain de grosseille, d'où sortent de très petits Insectes d'un rouge cramoisi.

Les Coques de Kermès du commerce sont lisses et luisantes. On ne les emploie guère actuellement, ni dans l'industrie ni en médecine. Lassaigne y a trouvé une matière colorante analogue à la Carmine et un principe animal particulier qu'il a appelé *Coccine*.

Leuckart n'a pas trouvé de mâles chez les *Chermes* du Pin et du Mélèze ; il pense que ces insectes sont parthénogénésiques.

Cochenille de Pologne (*Coccus polonicus* L.). — Elle est recoltée dans l'Ukraine, sur les racines de la Gnavelle vivace (*Scleranthus perennis* L.). Elle sert dans la teinture, en Russie, en Pologne et en Prusse. On la trouve aussi parfois en France, où on l'appelle *Sang de saint Jean*.

Cire de Chine ou **Pe-la**. — Cette substance, nommée en Angleterre *Cire blanche*, *Cire d'Insecte*, *Spermacéti végétal*, a la blancheur et l'éclat du blanc de Baleine, fond à 83° et sert à la fabrication des bougies, en Chine. Elle est peu soluble dans l'alcool et dans l'éther, très soluble dans l'huile de naphte bouillante et cristallise par le refroidissement. On la considère comme un cérotate d'oxyde de cérotyle ; sa formule est : C^{106}, H^{108}, O^4 . Elle est produite par le *Coccus sinensis* Westw., qui vit sur le *Fraxinus chinensis* Roxb. Aux mois de mars ou d'avril, les coques renfermant les petits sont mises dans des feuilles de Gingembre et suspendues aux branches du Frêne. Les petits, étant éclos, se fixent sur les rameaux et bientôt il se produit autour d'eux une matière blanche, qui augmente et finit par envahir toutes les branches : c'est la cire. On la détache et elle se présente en morceaux plats, légers, irréguliers, longs d'environ un demi-pouce.

Age ou **Axine**. — Matière grasse, siccativ, onctueuse, durcissant à l'air, fournie par le *Coccus Axine*, du Mexique. On l'emploie aux mêmes usages que le collodion. Elle se saponifie aisément et donne de l'*acide lauro-stéarique*, un peu d'*acide stéarique* ou *palmitique*, et un acide gras particulier, l'*acide axinique*.

Le *Coccus ceriferus* Fabr., du Bengale, fournit une matière analogue à la cire de Chine. Enfin, la poussière blanchâtre, qui recouvre la femelle du *C. Cacti*, est aussi de la cire.

Laque. — Il existe dans le commerce une résine nommée *Laque*, *Gomme laque*, *Résine laque*, qui est produite par la femelle du *Coccus lacca* Kerr. Cet Insecte vit sur plusieurs arbres de l'Inde : *Ficus indica* Lamk. ; *Fic. religiosa* L. ; *Zizyphus Jujuba* Lamk. ; *Butea frondosa* Roxb., etc.

Au moment de la ponte, les femelles s'établissent en grand nombre sur les jeunes branches, se serrent les unes contre les autres et forment à ces rameaux une sorte de revêtement. Leurs piqûres déterminent la sortie de la résine de l'arbre ; cette résine se colore à leur contact et les soude en une croûte rugueuse, inégale, qui constitue la laque vraie.

On connaît quatre sortes de laques : 1° la *laque en bâtons*, qui est encore attachée aux branches ; 2° la *laque en sortes*, obtenue en brisant les branches dont on sépare la résine, qui est alors en fragments irréguliers garnis de débris d'écorces ; 3° la *laque en grains* est la sorte ci-dessus, qu'on a pilée grossièrement et dont on a en-

levé, par l'eau bouillante, une grande partie de sa couleur; la laque en plaques est obtenue en faisant fondre dans l'eau l'une des sortes précédentes, passant la résine à travers une toile et coulant sur une pierre plate. Selon qu'elle a été plus ou moins décolorée, on la désigne sous les noms de *blonde*, *rouge*, *brune*.

La laque est tonique et astringente; on ne l'emploie guère en médecine que comme dentifrice.

Aphaniptères ou Suceurs.

Les animaux de cet ordre, souvent placés parmi les Diptères, s'en distinguent par le défaut d'ailes et par la structure de leur bec, qui les rapproche des Hémiptères. Leurs métamorphoses complètes les rapprochent au contraire des Diptères. C'est pourquoi nous en faisons un ordre intermédiaire aux deux autres.

Les SUCEURS ne comprennent que la famille des **Pulicidés**, dont nous étudierons seulement 2 espèces: la *Puce ordinaire* et la *Chique*.

Puce ordinaire (*Pulex irritans* L., fig. 142). — Elle est ovale, comprimée, revêtue d'une peau brune roussâtre, luisante, assez ferme; le dos et l'abdomen sont carenés; la tête est petite, arrondie supérieurement et formant un chaperon sans spinules; elle porte en avant des antennes courtes à quatre articles. Les yeux sont grands, simples, arrondis; les pattes fortes, épineuses, longues, avec des tarses de cinq articles subépineux. Le thorax a trois anneaux et l'abdomen sept. Chacun de ces derniers est formé de deux demi-anneaux non soudés, ce qui permet au ventre de se distendre beaucoup après la succion ou avant la ponte. Le mâle est plus petit que la femelle.

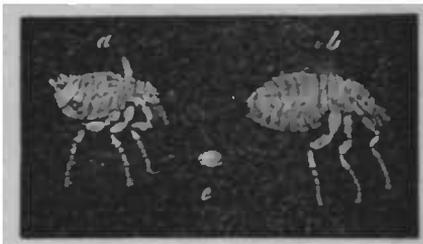


Fig. 142. — Puce ordinaire (*).

Celle-ci pond ses œufs dans les fentes des parquets, le linge sale, etc. et place auprès de chacun un peu de sang desséché, destiné à nourrir la larve, qui éclôt après 5 à 11 jours, selon la saison. La larve est un petit ver apode, cylindrique, très vif, blanc, puis rougeâtre, à tête jaunâtre, écailleuse, à corps divisé en treize anneaux pourvus de poils. Au bout de 11 à 15 jours, la larve s'entoure d'une coque soyeuse, mince et blanchâtre, et s'y transforme en nymphe; elle en sort, à l'état parfait, 12 à 15 jours après.

(*) a) Mâle. — b) Femelle. — c) Œuf.

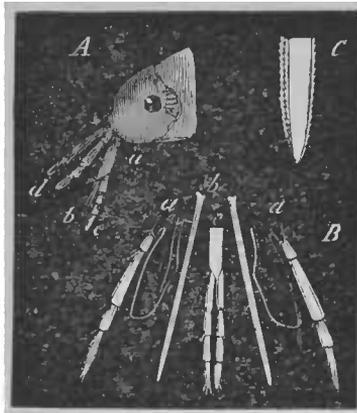


Fig. 143. — Appareil buccal de la Puce ordinaire, d'après Moquin-Tandon^(*).

Le bec de la Puce est presque perpendiculaire à la tête, un peu recourbé en arrière et caché par les pattes antérieures. Il se compose (fig. 143) : 1^o d'une lèvre inférieure oblongue, foliacée, pourvue de deux palpes à quatre articles; 2^o d'une gaine formée par les mâchoires accolées, concaves, pourvues chacune à sa base d'un palpe à quatre articles; 3^o de deux mandibules transformées en lancettes étroites, aiguës, allongées et denticulées sur les bords. Ces lancettes servent à la piqure et à la succion.

La piqure de la Puce détermine la production d'une tache rou-

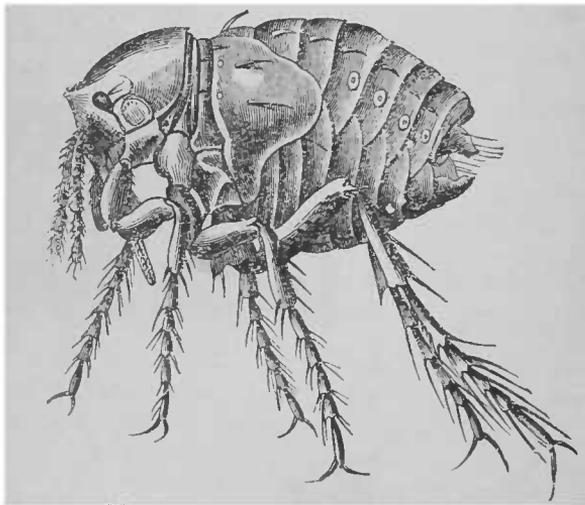


Fig. 144. — Puce Chique, d'après H. Karsten.

geâtre, punctiforme, qui, chez les personnes à peau délicate, est entourée d'une aréole tuméfiée plus ou moins grande. Cette tache,

^(*) A. Tête : a) mâchoire gauche; b) mandibules; c) palpe labial gauche; d) palpes maxillaires. — B. Rostelle développé : a, a) mâchoires; b, b) mandibules; c) lèvre inférieure. — C. Extrémité d'une mandibule.

surtout après quelques heures, ressemble assez aux pétéchies : elle en diffère en ce qu'elle persiste sous la pression du doigt, tandis que les taches pétéchiales disparaissent momentanément sous cette pression.

Chique ou Puce-Chique (*Pulex* [*Rhynchoprion* Oken ; *Dermatophilus* Guer.] *penetrans* L., fig. 144). — Elle habite les bois de l'Amérique intertropicale. La Chique est plus petite que la Puce ordinaire, obovée, aplatie, d'un rouge brunâtre, pourvue sur le dos d'une tache blanche. Sa peau est coriace ; sa tête plus forte que celle de la Puce. Le mâle est aussi grand que la femelle. L'abdomen de cette dernière se renfle en boule après la fécondation ; son ovaire, d'abord petit et hémisphérique, se transforme ensuite en un corps très ramifié renfermant un grand nombre d'œufs.

Le bec de la Chique (fig. 145) est raide, un peu obtus, plus fort et plus long que celui de la Puce. Il est formé par : 1^o deux mâchoires (*mc*) lamelleuses, beaucoup plus courtes que les autres parties et supportant chacune un palpe quadriarticulé ; 2^o deux mandibules (*mn*) allongées, étroites, terminées par un court crochet dirigé en dehors, un peu concaves à leur face interne et dont les bords sont garnis de deux rangées de papilles très fortes, en forme de chevrons ; 3^o une lancette médiane (*lm*), trièdre, à arêtes tranchantes, la supérieure un peu dentée ; cette pièce, qui paraît être le labre, glisse dans la gouttière mandibulaire ; sa face interne est bombée, et présente une fente longitudinale en communication avec un canal central, subcylindrique, ouvert aux deux bouts ; l'extrémité antérieure de la lancette est un peu arrondie et garnie d'une rangée de pointes courtes ; 4^o une lèvre inférieure (*li*) dont la face supérieure est transformée en une gouttière ; elle est composée de deux articles dont le dernier est élargi et profondément bifide.

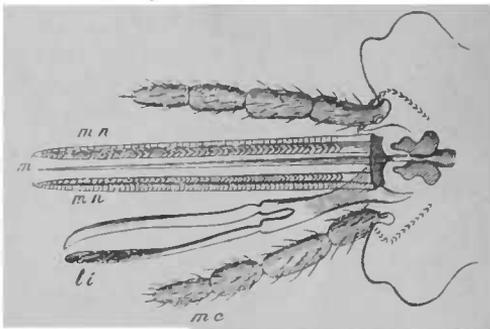


Fig. 145. — Appareil buccal de la Chique, d'après H. Karsten.

La Chique femelle fécondée attaque seule l'Homme ; on la trouve ordinairement aux pieds, dans la région sous-onguéale, aux talons, etc. Elle se loge entre le derme et l'épiderme, ne laissant apercevoir que les deux ou trois derniers anneaux de son abdomen, qui se gonfle rapidement et acquiert la grosseur d'un pois (fig. 146).

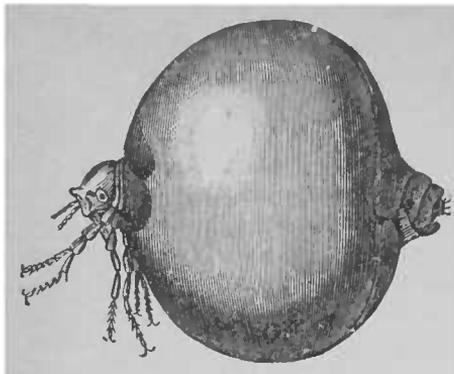


Fig. 146. — Chique gorgée, d'après Karsten.

Lorsque les Chiques sont attachées en grand nombre sur un espace limité, elles peuvent amener d'assez graves désordres. Il arrive parfois que les nègres perdent les phalanges des doigts du pied.

L'introduction de l'Insecte ne cause d'abord aucune douleur ; mais bientôt il se produit une démangeaison, qui augmente peu à peu et devient intolérable. Pour le retirer, on agrandit avec précaution la petite fente qu'il a faite à l'épiderme, en ayant le soin de ne pas rompre l'abdomen, car les œufs se répandraient alors dans la plaie et aug-

Diptères.

Les Diptères sont pourvus de deux ailes portées sur le mésothorax et, en général, de deux appendices, nommés *balanciers*, situés sur le métathorax ; à la base des balanciers on trouve de petites pièces blanches et ciliées, que l'on appelle *cuillerons*. Plusieurs d'entre eux, toutefois, manquent d'ailes ; mais leurs métamorphoses et la structure de leur bouche les font placer parmi les Diptères proprement dits. Les Insectes de cet ordre ont des glandes salivaires, dont le produit est presque toujours irritant. Leurs métamorphoses sont complètes ; leur bouche est disposée pour la succion.

Les Diptères sont divisés en trois sous-ordres : *Nymphipares*, *Chétocères*, *Némocères*.

NYMPHIPARES.

Les Nymphipares manquent d'ailes quelquefois ; leurs pattes sont robustes et terminées par des griffes ; leur tête est petite et rapprochée du thorax. Ils sont vivipares ; les petits passent leur état de larve à l'intérieur de la mère et naissent sous forme de nymphes. Ces animaux vivent en parasites sur les Mammifères et sur les Oiseaux. Ils se divisent en deux familles : les HIPPOBOSCIDÉS (Hippobosques, Ornithomyies, etc.) et les NYCTÉRIBIDÉS.

Hippobosque du Cheval ou *Mouche araignée* (*Hippobosca equina*)

L., fig. 147). — Il est brun, marbré de jaune et de blanc : sa tête est petite, son corselet court, son abdomen aplati ; ses antennes sont rudimentaires, avec une soie dorsale ; ses yeux gros ; ses ailes horizontales, plus longues que l'abdomen ; sa trompe est formée de deux appendices valvulaires, rapprochés



Fig. 147. — Hippobosque.

à l'état de repos, dirigés en avant et figurant un rostre cylindrique. Ce rostre contient une sorte de trompe protractile, composée d'un stylet filiforme, bitide, inclus dans un tube constitué par deux appendices setacés. L'Hippobosque pique les Chevaux et les Bœufs près de l'anus, les tourmente cruellement et les rend furieux. Cet Insecte attaque parfois l'homme ; sa piqûre est douloureuse.

Les Ornithomyies des Oiseaux, surtout celle de l'Hirondelle (*Ornithomyia Hirundinis*), se trouvent accidentellement sur l'Homme et toujours à l'état adulte ; elles s'attachent à la peau avec leurs griffes et déterminent de petites hémorragies.

CHÉTOCÈRES.

Les Chétocères ont le corps plus ou moins élargi, les ailes ovales, la tête grosse, les yeux composés très développés ; le dernier article des antennes est sétiforme. Ils sont ovipares ; les larves sont vermiformes et apodes. On les a divisés en : HEXACHÆTES : suçoir muni de six soies chez la femelle, de quatre soies chez le mâle (Taons) (fig. 148) ; TÉTRACHÆTES : suçoir à quatre soies dans les deux sexes (Stratiomes, Némestrines, Dolichopes, etc.) ; ATHÉRICÈRES : suçoir muni de deux soies (Mouches, OËstres, Scénopines, etc.).

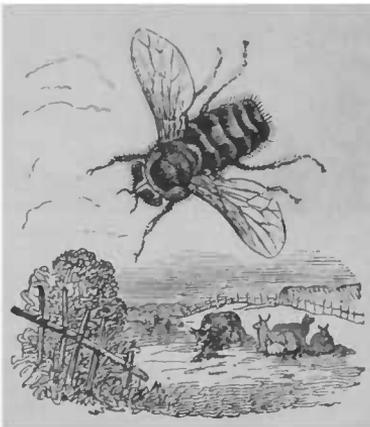


Fig. 148. — Taon.

Les Hexachætes ne renferment que la famille des *Tabanidés* ou des *Taons*. Ce sont des sortes de grosses Mouches, à tête volumineuse, munie d'yeux composés énormes, à trompe inclinée, ou perpendiculaire et très puissante. Ils tourmentent cruellement les Quadrupèdes et attaquent aussi parfois l'Homme.

Les Tétrachætes ne nous offrent aucun intérêt.

Les Athéricères comprennent huit tribus, dont deux seulement méritent de nous arrêter : ce sont les *Muscides* et les *OËstrides*.

MUSCIDES. — L'appendice styliforme des antennes de ces Insectes est inséré sur le dos du troisième article, qui est aplati; les nervures des ailes circonscrivent cinq cellules; les pattes portent deux crochets et deux pelottes pneumatiques. La trompe, formée par la lèvre inférieure, est grosse, coudée et se termine par un disque ovalaire; le labre constitue un stylet médian, qui s'avance au-dessus de la trompe; les mandibules sont soudées en un stylet simple; les mâchoires sont également unies en une lame médiane disposée en gouttière, cachée dans la trompe et portant une paire de palpes à sa base.

Les larves de Mouches, vulgairement nommées *asticots*, attaquent parfois l'Homme et les animaux vivants. Hope a décrit, sous le nom de *Myasis*, les accidents produits par elles, tant à l'extérieur qu'à l'intérieur du corps. A l'exemple de Moquin-Tandon, nous n'étudierons ici que quatre espèces de Mouches et leurs larves.

1^o **Mouche carnassière** (*Sarcophaga carnaria* Meig.). — Longueur 14 à 16 millim.; tête jaune, yeux rouges, très écartés en arrière; thorax gris rayé de noir; abdomen noir, avec quatre petites taches blanches sur chaque anneau. Larves apodes (fig. 147), blanches, molles, effilées en avant, renflées et comme tronquées en arrière; bouche garnie de deux corps oblongs, subdiaphanes, conti-

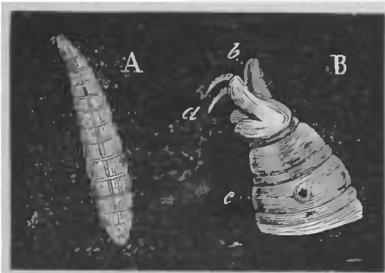


Fig. 149. — Larve de Mouche carnassière (*).

gus, éminemment protractiles et rétractiles, regardés comme des lèvres par Léon Dufour (*Cornes mousses* Réaumur).

Entre ces lèvres et du côté droit, passent deux crochets noirs, cornés, recourbés en hampeçon et articulés chacun à une tige bifurquée postérieurement. L. Dufour appelle ces crochets des *mandibules*; ils servent à la larve pendant la progression et pour déchirer les tissus.

La Mouche carnassière est ovovivipare; elle dépose ses larves sur les cadavres; ce sont ces dernières que l'on trouve le plus souvent dans les plaies.

2^o **Mouche bleue** (*Calliphora vomitoria* Rob. Desv.). — Longueur 7 à 14 millim.; tête brune; yeux et palpes jaunâtres; thorax noir bleuâtre; abdomen bleu, luisant, rayé de noir; corps couvert de poils longs, raides, presque tous noirs. Cette Mouche dégorge sur la viande une matière qui en précipite la décomposition et

(*) A. Larve. — B. Son extrémité antérieure grossie: a) crochets; b) cornes charnues; c) stigmate.

elle y fait sa ponte. Sa larve diffère de celle de la Mouche commune, par la présence de trois stigmates, de chaque côté du segment postérieur de l'abdomen.

3^o **Mouche dorée** (*Lucilia Cæsar* Rob. Desv., fig. 150). — Longueur 7 à 8 millim.; tête déprimée; antennes brunes, dont le troisième article est quatre fois plus long que le deuxième; ailes écartées; pieds noirs; abdomen court et arrondi; corps vert doré. Ses larves vivent sur les cadavres; on les trouve souvent dans les plaies.

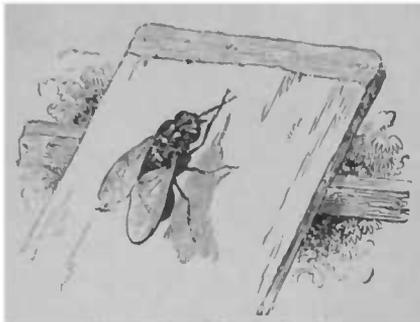


Fig. 150. — Mouche dorée.

4^o **Mouche hominivore** (*Lucilia hominivorax* Coq., fig. 151). — Longueur 9 millim.; palpes fauves; faces et joues d'un fauve clair, couvertes d'un duvet jaune doré; tête très grande, plus large à la base que la partie voisine du thorax; celui-ci bleu foncé, très brillant, à reflets pourprés; de chaque côté du corselet et dans son milieu, une bande transversale d'un noir bleu, la médiane plus étroite, séparée des latérales par une ligne d'un jaune doré peu brillant et présentant quelques reflets pourprés; abdomen de la couleur du thorax, reflets pourprés suivant le bord de chaque segment; pattes noires; ailes transparentes, un peu enfumées, surtout à la base; nervures noires.



Fig. 151. — Mouche hominivore.

- La larve est d'un blanc opaque, longue de 14 à 15 millim., large de 3 à 4 millim., atténuée en avant, tronquée en arrière (fig. 152), formée de onze segments; sa partie la plus large se trouve vers le sixième; la tête est confondue avec le premier segment et ne porte pas d'yeux: la bouche présente une sorte de lèvres présentant deux mamelons assez considérables, qui offrent à leur base, vers la ligne médiane, deux mandibules cornées, placées à côté l'une de l'autre, très aiguës et isolées à l'extérieur, mais intimement unies dans l'épaisseur des tissus.

De chaque côté du premier segment se voit une plaque brune cornée, qui recouvre les orifices des stigmates supérieurs. Chaque segment est muni à la base d'un bourrelet saillant, garni de très petites épines nombreuses et serrées. Les trois premiers bourrelets sont simples et conservent le même diamètre dans tout leur pourtour; les suivants présentent une disposition analogue le long

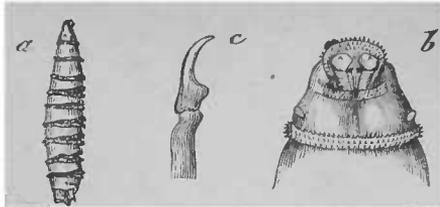


Fig. 152. — Larve de Mouche hominivore (*).

de la face dorsale; mais, du côté opposé, ils paraissent se dédoubler et l'on remarque en ce point, sur chacun, un espace horizontal lisse, borné en haut et en bas par une bande couverte de piquants. A

partir du quatrième segment, on remarque sur les côtés un petit bourrelet accessoire garni de petites épines.

Le dernier segment est muni, vers sa partie inférieure, de deux appendices triangulaires et divergents, peu consistants. Au-dessous, se remarque une partie terminale excavée et tronquée, qui forme ce que L. Dufour a appelé *caverne stigmatique*. Cette excavation est limitée, vers la partie abdominale, par un repli proéminent, quadrilatère, garni de quatre petits mamelons charnus, peu saillants.

La peau de la larve est remarquablement consistante; pendant l'état de pupe, elle prend une teinte roussâtre foncée et, dans cette enveloppe rigide, on peut distinguer les traces de segmentation indiquées par les épines saillantes, qui forment encore sur la surface des bandes parfaitement régulières » (Coquerel).

Nous avons cru devoir reproduire la description minutieuse ci-dessus, à cause des ravages que la larve de la *Lucilie hominivore* fait dans la Guyane française.

Cet Insecte dépose, en général, ses œufs dans les fosses nasales de l'Homme; les larves s'avancent dans les sinus et déterminent de la céphalalgie, avec gonflement œdémateux s'étendant à la face, qui devient rouge, luisante et douloureuse; il s'écoule par les narines une matière sanieuse, sanguinolente, suivie d'épistaxis répétées; le malade éprouve une douleur sus-orbitaire intense. Quelquefois les larves arrivent jusque dans le pharynx. Ordinairement la mort survient au milieu de symptômes inflammatoires très violents.

Audouit a proposé de traiter cette affection par des injections d'essence de térébenthine. Kerengal a employé la benzine avec succès.

Les soldats de l'armée française au Mexique ont été parfois attaqués par des larves étudiées par Morel, Jacob et Weber, médecins militaires. Weber a pu observer l'Insecte parfait issu de ces larves et s'est assuré que cet Insecte était bien la *Lucilie hominivore*. Les inhalations de chloroforme, proposées par le pharmacien militaire Dauzats, ont guéri six malades sur sept. Quand les larves étaient

(*) a) Larve. — b) Son extrémité antérieure — c) Crochet.

logées trop profondément, on employait avec succès des injections de chloroforme et d'eau, en parties égales.

Maréchal, médecin de la marine, a démontré que les larves de la *Lucilie* hominivore se multiplient à la manière de celles du *Miastor Metralous*. Bonnet et Maillard ont trouvé, en effet, de très jeunes larves à côté de larves adultes, dans des conditions où une nouvelle ponte n'avait pu être effectuée par la *Lucilie* (Voy. *Tipulidés*, p. 308).

Les larves des Mouches européennes, bien que moins redoutables, ne laissent pas que d'entraîner parfois des accidents très graves pouvant causer la mort. On trouve dans les ouvrages spéciaux, un certain nombre d'observations de ce genre; en voici quelques-unes: Un mendiant du Lincolnshire placa, sous sa chemise, un morceau de pain avec de la viande et s'endormit sous un arbre. Les Mouches déposèrent leurs larves sur la viande; celles-ci gagnèrent la peau du mendiant et y pénétrèrent en si grand nombre, que, lorsqu'on le trouva, il n'était plus possible de le sauver: il mourut peu d'heures après. Un jeune homme, entré à l'hôpital de Strasbourg, avait la peau labourée par des milliers de larves; l'œil gauche était dévoré; des plaques de chair avaient disparu en divers endroits; il ne put être sauvé. J. Cloquet rapporte l'histoire d'un chiffonnier, qui fut dévoré vivant par des larves de Mouches.

On a signalé la présence de ces larves dans les fosses nasales, les sinus, l'estomac et même l'intestin.

Beaucoup de Mouches recherchent les substances organiques en décomposition; lorsqu'elles se sont repues de matières putréfiées, leur piqure devient redoutable pour l'Homme et pour les animaux. Raimbet et Davaine ont reconnu que la trompe de la Mouche bleue se charge de virus charbonneux, quand cet Insecte se nourrit de cadavres. Toutefois, comme cette Mouche ne hante jamais les animaux vivants, Davaine a supposé que les Stomoxes sont les agents de l'inoculation, parce que, seuls, ils possèdent les instruments nécessaires. Cette hypothèse a été vérifiée par Mégnin, qui a inoculé le liquide extrait de la trompe de Stomoxes recueillis sur un membre affecté d'érysipèle gangréneux. Ce liquide, qui contenait les Bactéries de la fermentation putride, détermina la production d'une pustule d'ecthyma large et épaisse. C'est donc aux Stomoxes qu'il faut rapporter l'origine de l'affection virulente nommée *Charbon* et *Pustule maligne*. Cette affection a une marche insidieuse et terrible; elle se manifeste par l'apparition d'une ou de plusieurs phlyctènes, bientôt suivies de tumeurs cutanées inflammatoires. Si, par une temporisation de quelques heures, on laisse le mal se généraliser, la mort arrive avec une rapidité effrayante. Le seul remède efficace paraît être la cautérisation immédiate et profonde de la phlyctène,

dès sa première apparition. Le Dr Nepveu a signalé, dans les pustules, la présence de *Micrococcus*, de *Micro-Méso-Mégabactéries* et de *Bactéries géantes*; les plus malignes sont celles où l'on rencontre toutes les variétés de ces organismes.

Un Diptère du centre de l'Afrique, appelé *Tsetsé* par les nègres, produit des effets non moins redoutables sur les animaux domestiques.

Tsetsé (*Glossina morsitans* Westw., fig. 153). — Elle est un peu plus grosse que la Mouche ordinaire; ses yeux sont grands et jaunâtres; sa bouche est armée d'une trompe filiforme, horizontale, engainée par deux palpes étroits et velus. Cette trompe a deux fois



Fig. 153. — Tsetsé.

la longueur de la tête. Le thorax est grand, garni de poils gris châtain en dessous, avec quatre raies longitudinales, interrompues. L'abdomen est jaunâtre et porte des taches noires; les ailes sont un peu brunes à la base.

La Tsetsé paraît sans action sur les animaux sauvages, sur la Chèvre, le Chien nourri de gibier et le Veau pendant la lactation. Sa piqûre semble peu dangereuse pour l'Homme; pourtant, un voyageur, Arnaud, en a souffert pendant plusieurs mois. Nous pensons, avec Mégnin, que la piqûre de la Tsetsé, comme celle des Stomoxes, n'est redoutable que lorsque cet Insecte a sucé le sang d'animaux en putréfaction et que telle est sans doute l'origine des différences observées.

Au point piqué se montre une tumeur, au voisinage de laquelle la graisse devient molle, visqueuse, jaunâtre; l'animal maigrit et meurt au bout de quelques jours. On constate alors que le foie, le cœur, les poumons sont dans un état morbide; la chair se putréfie rapidement.

OESTRIDES. — Cavité buccale peu distincte, arrondie, triangulaire ou linéaire, armée de deux ou trois tubercules, avec de faibles rudiments de trompe et de palpes.

Leurs larves ont plusieurs rangées de crochets et vivent: 1^o dans le tube digestif: *Gastricoles* (Oestre de cheval, etc.); 2^o dans les cavités buccale et nasale: *Cavicoles* (Oestre du Mouton); 3^o sous la peau: *Cuticoles* (Oestre du Bœuf, Cutérébres, etc.). Au moment de leur métamorphose en nymphes, ces larves abandonnent le corps de leur hôte temporaire et tombent à terre.

Les Oestrides d'Europe attaquent rarement l'homme; leurs larves ont été trouvées cependant, à plusieurs reprises, en différentes parties du corps; c'est surtout à l'Oestre du Bœuf et à celui du Mouton que ces larves paraissent appartenir.

Cestre du Mouton (*Cephalemya Ovis* Latr.). — Sa larve est blanche (fig. 154), atténuée en avant, tronquée en arrière ; sa bouche est armée de deux mandibules cornées et de deux appendices en forme de cornes. La bourse de l'extrémité postérieure du corps porte deux stigmates. Le corps est divisé en onze segments garnis, en dessous seulement, de tubercules couverts d'épines dirigées en arrière. Ces larves habitent les fosses nasales et les sinus des Moutons, qu'elles tourmentent cruellement.

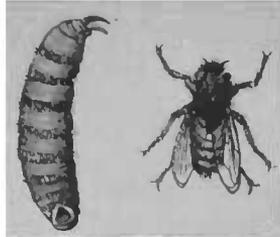


Fig. 154. — Céphalémie du Mouton (b) et sa larve (a).

Cestre du Bœuf (*Hypoderma Bovis* Latr., fig. 155). — Sa larve est ovale, allongée ; sa bouche, dépourvue de crochets, présente deux mamelons charnus garnis d'épines ; son corps offre onze segments couverts de pointes plates : celles de la partie antérieure de chaque segment sont dirigées en arrière, tandis que celles de la partie postérieure sont dirigées en avant. Le dernier segment présente une bourse qui renferme deux stigmates.

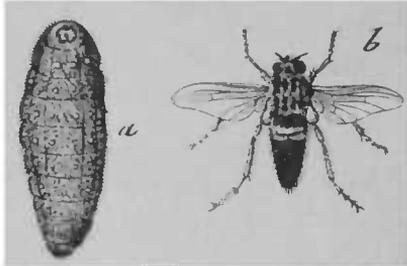


Fig. 155. — Hypoderme du Bœuf (b) et sa larve (a).

La femelle de l'*Hypoderme pique* (?) la peau avec son oviscapte et dépose un œuf dans la plaie. Il se forme à cet endroit une tumeur purulente, percée d'un trou, à l'orifice duquel le parasite place son dernier segment pour respirer.

Cutérébres. — On les rapporte au groupe des Cuticoles, en raison de leur habitat ; leur larve se trouve fréquemment sur l'Homme, en Amérique.

Les Cutérébres sont caractérisés par une bouche étroite, triangulaire : une trompe petite et rétractile, sans palpes ; le troisième article des antennes est ovoïde et surmonté par un style plumeux. J. Goudot en a décrit une espèce de la Nouvelle-Grenade, sous le nom de *Cutérébre nuisible* (*Cutereba noxialis* Goud., fig. 156).

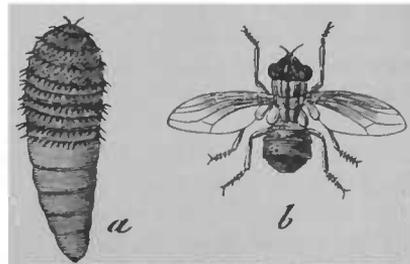


Fig. 156. -- Cutérébre nuisible (b) et sa larve (a).

Cet Insecte est long de 17 millim ; son front est brun,

velu ; ses antennes sont jaunes, ses yeux bruns ; son thorax est bleuâtre, avec des taches grises et noires et des poils courts, noirs ; ses ailes sont brunes, ses pattes fauves ; son abdomen est bleu, avec le premier anneau et le bord antérieur du second blanc sale. — La larve a près de 27 millim. de long ; son corps est blanc et composé de 11 anneaux, dont : les 3 antérieurs tuberculeux, les 3 suivants garnis d'une double rangée de crochets noirs, dirigés en arrière, les 5 derniers lisses. La bouche est armée de deux crochets mandibulaires.

La présence du Cutébrèbre détermine la formation d'une tumeur percée d'un trou, par lequel s'écoule un peu de sérosité ; cette tumeur grandit avec le parasite et provoque une douleur, d'abord faible, puis de plus en plus forte, surtout le matin et le soir. A l'origine, il suffit de frictions mercurielles ou ammoniacales, pour détruire le parasite ; plus tard, il faut recourir à l'extraction.

A Cayenne, on observe assez fréquemment sur l'homme et sur les animaux la larve (*Ver macaque*) d'une espèce de Dermatobie.

Il existe plusieurs espèces de ce genre, presque toutes d'Amérique ; deux seulement appartiennent à l'Europe. Les larves de tous ces Insectes vivent en parasites sur les Mammifères.

NÉMOCÈRES

Les Némocères se distinguent par leurs antennes filiformes ou sétacées, souvent plumeuses et composées de 6 à 14 articles ; le corps est allongé, la tête petite ; les ailes sont étroites et membraneuses, les pattes longues et grêles.

Ils comprennent deux familles : les *Tipulidés* et les *Culicidés*.

TIPULIDÉS. — Ces Diptères ont une trompe courte et épaisse, pourvue de deux soies ; leurs palpes sont recourbés. Leurs larves vivent dans l'eau, la terre humide, les champignons, les galles des végétaux, etc. Ce sont des larves de Tipulidés que l'on trouve souvent dans les galles du Saule, du Pin, de l'Épine-vinette, du Bouillon-blanc, etc.

Wagner, Meinert, Pagenstecher et Ganine ont fait connaître, dans ces derniers temps, la reproduction, par voie agame, des larves du *Miastor Metraloas*, Tipulidé gallicole de la famille des Cécidomyiens.

Selon Ganine, ces larves présentent, dans leur onzième segment, deux organes symétriques, logés dans la partie latérale et interne des corps adipeux. Ces organes, appelés *ovaires* par Ganine, sont d'abord remplis d'un liquide limpide, contenant quelques granules ou même 2 ou 3 petites cellules. Bientôt les granules se multiplient, se groupent, s'entourent d'une enveloppe mince et se transforment

en autant d'œufs (*pseudo-ovum*), dans lesquels apparaissent successivement une vésicule germinative, un vitellus et une larve.

Quand les *pseudo-ova* ont acquis une certaine grosseur, ils se détachent de l'ovaire, tombent dans la cavité abdominale et s'agglomèrent dans les segments postérieurs. A mesure qu'ils grandissent, ils montent peu à peu vers l'extrémité antérieure du corps de la mère : c'est là que se trouvent les larves les plus avancées. Après avoir acquis leur complet développement, elles déchirent d'abord la coque de l'œuf, puis les parois du corps de la mère et s'échappent. Les jeunes individus possèdent déjà des corps reproducteurs semblables à ceux de leur mère : ils grandissent et produisent à leur tour de nouvelles larves.

Ce mode de reproduction rappelle celui des Pucerons, et doit aussi être rapporté aux phénomènes de Généagénèse. On a vu que les larves de la Mouche hominivore se multiplient de la même manière. On comprend ainsi pourquoi l'on en trouva en si grand nombre, dans les fosses nasales et dans les sinus, après une seule ponte (Voy. p. 304).

L'une des observations relatives à la présence de ces dangereux parasites, porte qu'il a suffi d'une seule ponte pour amener la mort d'un Homme, dans le nez duquel une Lucilie était restée pendant un temps très court. Les larves trouvées dans les sinus frontaux et maxillaires de cet Homme s'élevaient à plusieurs centaines. Ces larves pourraient-elles se multiplier par voie agame, comme celles des Cécidomyiens ? C'est là une question que nous adressons aux médecins de la Guyane et du Mexique.

En 1863, une épizootie de nature charbonneuse, qui sévit sur le plateau de Condrieux, fut attribuée par Tisserant à une sorte de Moustique de la famille des Tipulidés, que Perret dit être la *Simulie tachetée*. Mégnin, ayant eu l'occasion d'observer des animaux de ce genre, attribue l'infection à la *Simulie cendrée* autant qu'à la *S. tachetée*. Comme les Simulies qu'il a vues n'ont déterminé aucune indisposition, il pense que l'épizootie de Condrieux fut déterminée par des Simulies, qui avaient piqué un animal charbonneux et en avaient inoculé le virus aux autres animaux. Voici les caractères de ces deux espèces.

S. tachetée (*Simulium maculatum*, Meig.). — Longue d'une demi-ligne ; d'un cendré bleuâtre ; thorax à bandes noirâtres ; abdomen à taches dorsales noires, contiguës. Mai, juillet, août, dans les bois, près des eaux.

S. cendrée (*S. cinereum*, Macq.). — Longue d'une ligne et demie : gris foncé ; antennes noires ; thorax à trois lignes noires peu distinctes ; abdomen à taches transversales noires ; pieds noirs ; genoux blanchâtres, ainsi que le premier article des tarses postérieurs. Même habitat.

CULICIDÉS. — Cette famille renferme les Cousins, les Moustiques, les Maringouins, etc.

Cousin commun (*Culex pipiens* L.). — Il a 5 à 7 millim. de long; son corps et ses pattes sont velus; ses antennes, garnies de poils, forment une sorte de panache; l'abdomen a huit anneaux.

Sa bouche est composée des pièces suivantes (fig. 155) : 1^o une

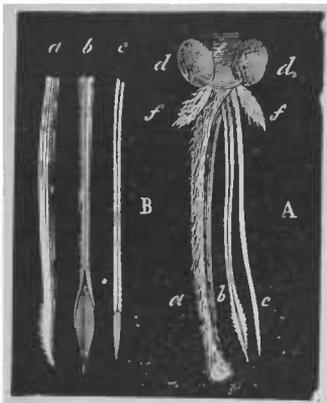


Fig. 157. — Appareil buccal du Cousin (*).

trompe (A, a), formée par la soudure des palpes labiaux, grêle, allongée, ouverte en avant, terminée par deux lobes soudés, un peu renflés; 2^o un stylet supérieur (A, B, c), élargi, disposé en une gouttière longitudinale renversée, qui recouvre l'ouverture de la trompe; ce stylet s'insère au bord frontal de la bouche; il correspond au labre; 3^o une paire de mandibules (B, a), placées en dessous du labre, très grêles et barbelées à la pointe; 4^o une paire de mâchoires (B, b) en forme d'aiguilles cornées, dilatées en lancette inférieurement et portant chacune à sa base un palpe

(A, f, f) assez petit, qui fait saillie au dehors; 5^o une aiguille impaire, qui doit être considérée comme la languette (*non indiquée dans la fig. 157*).

Quand l'animal pique, il applique l'extrémité de sa trompe et pousse ses aiguillons; à mesure que ceux-ci s'enfoncent dans la peau, la trompe se coude vers son milieu, qui s'éloigne des stylets et finit par former un angle très aigu. La douleur, la démangeaison, l'inflammation et l'œdème, qui résultent de la piqûre du Cousin, paraissent dus à l'introduction, dans la peau, d'une petite quantité de salive irritante sécrétée par l'Insecte.

Les femelles seules attaquent l'Homme. Elles déposent leurs œufs à la surface de l'eau, sous forme de petits amas naviculaires; les larves ont la tête munie d'organes ciliés, l'abdomen cylindrique et terminé par un tube respiratoire; la nymphe se meut à l'aide de sa queue et de deux appendices en forme de nageoires; son thorax porte deux sortes de cornes tubulaires, qui servent à la respiration.

On connaît encore, en France, le Cousin annelé (*C. annulatus* Fabr.), qui est brun avec des bandes blanches, et le Cousin-Puce (*C. pulicaris* L.), qui est plus grand que les deux autres et porte trois taches obscures.

(*) A. Trompe, avec la tête (e) et les yeux (d). — B. Soies isolées.

Les **Monstiques** et les **Maringouins** déterminent une démangeaison cuisante. Leurs bandes innombrables, leur avidité du sang, la difficulté que l'on éprouve à se garantir de leurs piqûres, les font redouter d'autant plus que la démangeaison éprouvée porte à se gratter avec force et qu'il en résulte des écorchures souvent considérables, pouvant devenir gangréneuses.

Poux.

Ces Insectes sont tous parasites des Mammifères. Voici leurs caractères : bouche disposée en une trompe molle, rétractile, garnie de crochets et renfermant quatre petits stylets aigus ; antennes grêles à cinq articles ; deux yeux simples saillants ; thorax dépourvu d'ailes et plus étroit que l'abdomen, qui est formé de 7 à 9 segments à bords arrondis ; pattes terminées par un crochet aigu, qui forme, avec une dent correspondante de l'extrémité inférieure de la jambe, une pince servant à s'accrocher aux poils. Chez le mâle, le dernier segment abdominal est arrondi et percé supérieurement d'un orifice, qui sert d'anus et par lequel sort aussi le pénis ; chez la femelle, ce segment présente deux lobes plus ou moins saillants, entre lesquels se trouve l'anus ; la vulve est située à la face ventrale, entre le dernier et l'avant-dernier segment. Ces animaux ne subissent point de métamorphoses.

Ils ne comprennent qu'une famille, qui renferme les genres : *Pediculus* de Geer ; *Phthirus* Leach ; *Pedicinus* P. Gerv. ; *Hæmatopinus* Leach. Les deux premiers genres seuls fournissent à l'Homme des parasites connus sous les noms de *Poux de la tête, du corps, des malades, du pubis*.

Pou de la tête (*Pediculus capitis* de Geer, fig. 158). — Aplati,

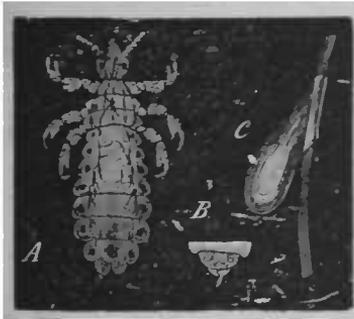


Fig. 158. — Pou de la tête (*).

grisâtre, avec des taches latérales noires ; tête ovale-rhombôide ; antennes de la longueur de la tête ; corselet presque carré, élargi en arrière ; abdomen ovalaire, divisé en huit segments pourvus chacun d'une paire de stigmates.

Le Pou de la tête se trouve sur les enfants et sur les personnes malpropres. Ses œufs, appelés *lentes*, sont attachés aux cheveux par une sorte de gaine. Les jeunes en sortent 6 à 8 jours après la ponte et

(*) A. Femelle. — B. Extrémité postérieure du mâle. — C. Lente attachée à un cheveu.

sont aptes à se reproduire au bout de 18 jours. Aussi s'explique-t-on la rapidité avec laquelle ces animaux pullulent.

Pou du corps (*Pediculus corporis* de Geer, fig. 159). — Jaunâtre ou blanc sale; corps ovalaire allongé; thorax distinct de l'abdomen, qui n'est point maculé et dont les lobes sont moins prononcés que dans l'espèce précédente; pattes plus grêles; yeux plus saillants. Il vit sur le corps ou dans les vêtements et cause des démangeaisons très vives.



Fig. 159. — Pou du corps.

On en trouve une variété noirâtre (*P. pubescens*, γ *nigrescens* Olfers) sur le corps des Éthiopiens; les Groenlandais en possèdent une autre, qui est d'un brun rouge.

Pou des malades (*Pediculus tabescentium* Alt.).

— Jaune pâle; tête arrondie; antennes plus longues que celles du Pou du corps; thorax carré plus grand; segments abdominaux plus rapprochés et moins distincts. Il pond ses œufs sous l'épiderme, et détermine la production de phlyctènes bientôt remplies de Poux, qui en sortent pour pondre à leur tour. Ce Pou se multiplie, dit-on, avec une rapidité effrayante; l'on trouve dans les auteurs anciens de nombreux exemples de cette triste affection, que l'on a nommée *phthiriasis* ou maladie pédiculaire. La phthiriasis est rare en France, elle paraît commune en Pologne, en Galice et dans les Asturies.

Pou du pubis (*Phthirus pubis* Leach, fig. 160), vulgairement

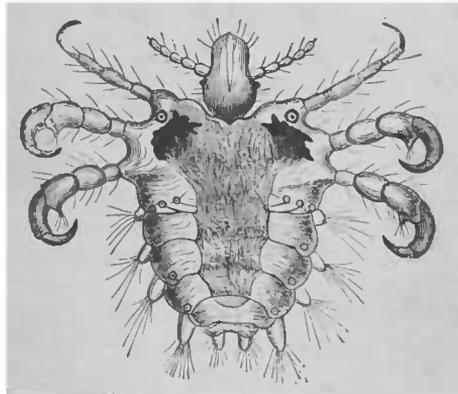


Fig. 160. — Pou du pubis.

Morpion. — Pâle, avec la partie moyenne du corps brun rougeâtre; élargi, très déprimé; corselet très court, presque confondu avec l'abdomen; pattes, surtout les postérieures, pourvues de pinces rousses, grosses, très crochues.

Il pique très fortement et détermine la production de taches rouges, parfois même la sortie de petites gouttelettes de sang. Chez l'adulte, on le trouve au pubis, dans les aisselles, la barbe, les sourcils; chez les enfants, il se fixe dans les sourcils ou à la base des cils. Cet animal se communique d'ordinaire par le rapprochement sexuel; il peut se transmettre aussi par le simple contact avec un individu infecté, par le linge, les chaises, etc.

On détruit le Pou du pubis avec la pommade mercurielle, l'eau phagédénique, les bains sulfureux, etc. Le Pou de la tête ne doit être combattu que par les soins de propreté ; l'on ne saurait trop s'élever contre l'emploi de la Cévadille et de la *Poudre des capucins*, dont l'action très énergique peut amener des accidents graves. Il faut au besoin huiler les cheveux et, après quelques heures, laver la tête avec de l'eau de savon. Quant au Pou du corps, les soins de propreté suffisent pour s'en débarrasser. Enfin, la phthiriasis est combattue par les bains sulfureux : au besoin, on pourrait pratiquer des frictions avec la pommade de Helmerich, comme on le fait pour guérir les galeux.

MYRIAPODES

Les Myriapodes sont des animaux terrestres pourvus d'une paire de pattes à chacun de leurs anneaux, dont le nombre varie de 10 à 150. Leur corps, toujours privé d'ailes, est composé d'une tête et d'un tronc dans lequel le thorax et l'abdomen ne peuvent être distingués. L'anus est placé sur le dernier segment. Les deux premières paires de pattes servent plus ou moins à la mastication ; les antennes sont filiformes, multiarticulées ; les yeux simples ou composés.

Le système nerveux, les appareils digestif et respiratoire sont à peu près conformés comme chez les Insectes. Le cœur occupe toute la longueur du corps ; il se prolonge en avant en une aorte, et chacune de ses chambres porte de chaque côté un tronc vasculaire. A leur sortie de l'œuf, les Myriapodes n'ont, en général, que trois paires de pattes et un nombre de segments moindre qu'à l'état adulte.

On les divise en deux ordres : les *Chilognathes* et les *Chilopodes*.

Chilognathes.

Les Chilognathes (χελύς, lèvre, γνάθος, mâchoire) ont les segments du corps réunis deux à deux ; aussi chacun de leurs anneaux semble-t-il porter deux paires de pattes (fig. 160), d'où le nom de *Diplopodes* qui leur a été aussi donné. Leur appareil buccal se compose : 1^o d'un labre confondu avec le chaperon ; 2^o de deux mandibules grosses, courtes, fortement dentées ; 3^o de deux mâchoires réunies en une sorte de lèvre inférieure, dont la portion moyenne présente une paire de branches terminées chacune par un petit lobe ; la portion externe de la lèvre porte en avant deux petits articles. Les deux paires de pattes antérieures concourent à la mastication, en

retenant les matières alimentaires. Dans quelques genres (*Polyzonium*), cet appareil broyeur se transforme en un suçoir conique.

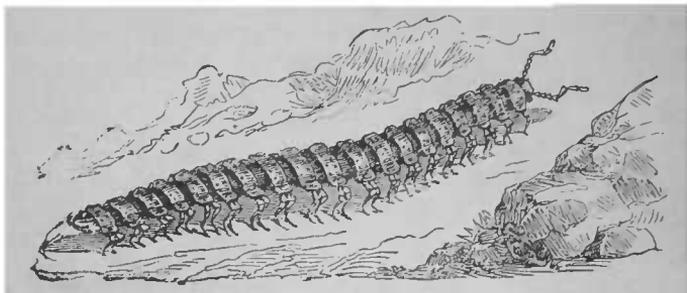


Fig. 161. — Polydesme.

Les organes génitaux sont placés, chez le mâle, après la septième paire de pattes et, chez la femelle, après la deuxième.

Les Chilognathes se nourrissent surtout de végétaux ; leur morsure n'offre aucun danger. Ils comprennent les Iules, les Polydesmes, les Polyxènes, les Gloméris, les Polyzones, etc. Selon Duméril, certains Gloméris seraient vendus en place de Cloportes, au même titre que l'Armadille officinale.

Chilopodes.

Les Chilopodes (χειλος, lèvre, πούς, πούς, pied, fig. 162) ont le corps déprimé, à segments distincts et pourvus d'une seule paire de pattes. Leurs antennes ont au moins quatorze articles.

Leur appareil buccal se compose : 1^o d'un labre large et court ; 2^o de deux mandibules formées chacune d'un article transversal garni de dents à son bord interne ; 3^o d'une paire de mâchoires antérieures, grosses, trapues, formées de cinq articles, dirigées en avant et terminées par une large surface triturante ; 4^o d'une paire de mâchoires postérieures grêles et palpiformes, dont l'article basilaire se joint à son congénère sur la ligne médiane et devient comparable à une lèvre inférieure bifide ; 5^o une paire de pieds-mâchoires très robustes, articulés sur une sorte de mentonnière fort large, d'abord divisée par une suture longitudinale en deux portions, qui se soudent plus tard en une plaque impaire bilobée : cette plaque est formée par les pièces sternales de l'anneau et s'avance au-dessous de la bouche, entre la base des pieds-mâchoires.

Les organes génitaux, dans les deux sexes, sont placés sur le dernier segment du corps, au-dessus de l'anus.

Les Chilopodes sont divisés en deux sous-ordres : les SCHIZOTARSES,

à pieds très longs, inégaux, à tarsi multiarticulés (*Scutigères*) ; les HOLOTARSES à pieds tous égaux, sauf ceux de la dernière paire ; leurs tarsi ont trois articles (*Scolopendres*, *Lithobies*, *Géophiles*, etc.)

Scolopendres. — Ce sont les seuls Myriapodes redoutables pour l'Homme. Elles ont, en général, vingt et une paire de pattes, dont la dernière est disposée en pince ; quatre paires d'yeux ; dix-sept ou vingt articles aux antennes. Les crochets ou *forcipules*, qui terminent leurs pieds-mâchoires, sont forts, acérés, et présentent près de leur pointe l'orifice d'un canal, par lequel s'écoule le venin sécrété par une glande située à leur base.

La piqûre des Scolopendres est douloureuse et, surtout dans les pays chauds, autant si ce n'est plus dangereuse que celle des grands Scorpions. La cautérisation immédiate avec l'ammoniaque liquide paraît être le meilleur remède contre cette piqûre.

Au Sénégal, dans l'Inde, aux Antilles, etc., les Scolopendres causent une grande terreur. Dans le midi de la France, on trouve la Scolopendre cingulée (*Scolopendra cingulata* Latr.), qui peut atteindre une longueur de 10 centim. Sa morsure détermine l'enflure des parties voisines de l'endroit piqué, et provoque un état fébrile, qui peut durer pendant plusieurs jours.

Il arrive parfois que des Chilopodes, de la famille des Géophilides, s'introduisent dans les fosses nasales, les sinus frontaux, et y déterminent des douleurs atroces. Dans une observation de ce genre, recueillie par Scoutetten, l'animal expulsé fut reconnu être une Scolopendre électrique (*Geophilus carpophagus* Leach).

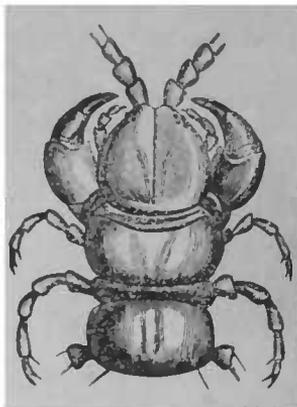


Fig. 162. — Extrémité antérieure du *Scolopendra insignis* (de grandeur naturelle).

ARACHNIDES

Les Arachnides sont des animaux articulés, aptères, pourvus de quatre paires de pattes et dont le corps est habituellement divisé en deux parties : le *céphalothorax*, formé par la réunion de la tête et du thorax ; l'*abdomen*, qui est pédiculé ou largement uni au céphalothorax.

Leur peau est formée de deux couches : une externe chitinisée, qui se continue avec les parties intérieures conjonctives et chitinisées, telles que les tendons ; une interne molle, non chitinisée, en

connexion avec le tissu mou et interstitiel de l'animal. La bouche et les yeux sont toujours placés à la partie antérieure du céphalothorax.

L'appareil buccal sera l'objet d'une étude spéciale dans chacun des groupes importants de cette classe. L'œsophage est étroit et cylindrique; il s'ouvre dans une vaste poche, souvent annulaire, pourvue de prolongements qui se dirigent vers la base des pattes et qui, chez les Aranéides, se recourbent en bas et en dedans, selon Blanchard, pour aboutir à un deuxième estomac, auquel fait suite l'intestin. Celui-ci reçoit, en général, au voisinage de l'anus, des tubes analogues aux vaisseaux biliaires des Insectes. Les Scorpions ont en outre un foie composé de quatre grappes glanduleuses.

La respiration est pseudo-pulmonaire ou trachéenne, ou pseudo-pulmonaire et trachéenne, à la fois, ou enfin cutanée. Les pseudo-poumons, que l'on devrait appeler des *pneumobranchies* (fig. 163), sont placés à la partie antéro-inférieure de l'abdomen, disposés par paires et communiquent au dehors par des orifices en forme de boutonnières. Ils se composent d'une multitude de vésicules membraneuses très délicates, comprimées et couchées les unes sur les autres, comme les feuillets d'un livre. Ces vésicules s'ouvrent au dehors par un orifice situé à leur face inférieure. Quant aux trachées, elles ressemblent à celles des Insectes.

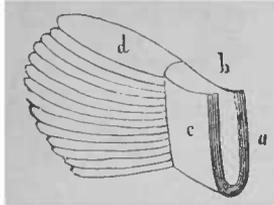


Fig. 163. — Pneumobranchie de Scorpion, d'après Müller (*)

La circulation est effectuée par un vaisseau dorsal à plusieurs loges, qui communiquent au dehors par des ouvertures garnies de replis membraneux. Ce cœur est enveloppé par un péricarde fibreux, jouant le rôle d'oreillette et donne naissance à une artère ou à plusieurs, dont une, antérieure, se divise en un nombre variable de branches. Celles-ci fournissent des rameaux aux organes thoraciques et se rejoignent inférieurement pour former un vaisseau abdominal, qui longe la chaîne nerveuse.

Des artères, le sang passe dans des vaisseaux fournis par les méats interstitiels du tissu connectif, qui jouent le rôle des veines et sont tapissés par une couche de tissu hyalin. Ces canaux se déversent dans deux grands réservoirs longitudinaux, sur le parcours desquels se trouvent les organes respiratoires. Le sang veineux pénètre dans l'espace intermembranulaire de ces derniers organes et

(*) a) Bord du stigmate. — b) Paroi de la vésicule qui naît du bord du stigmate et couvre l'ouverture. — c) Autre paroi de la vésicule, qui repose sur le squelette. — d) Pneumobranchie.

s'y hématorse. Il en ressort par des vaisseaux, dits *pneumo-cardiaques*, qui vont s'ouvrir dans le péricarde, et dont le nombre est en rapport avec celui des chambres cardiaques.

La constitution de l'appareil circulatoire varie avec le degré d'élevation ou de dégradation de ces animaux ; le système artériel se réduit de plus en plus et parfois même le vaisseau dorsal disparaît (Tardigrades).

Le système nerveux est tout à fait coalescent, chez la plupart des Arachnides ; les Scorpions seuls présentent une chaîne ganglionnaire. Chez les Aranéides, il consiste en deux masses centrales : l'une (*ganglion cérébroïde*), située au-dessus de l'œsophage, envoie des filets nerveux aux yeux et aux chélicères ; l'autre (*ganglion thoracique*) est discoïde, placée au-dessous de l'œsophage, et unie au cerveau par deux larges connectifs ; elle envoie des nerfs aux pattes-mâchoires, aux pattes ordinaires et fournit postérieurement un gros cordon, qui s'épanouit dans l'abdomen.

Les yeux sont simples et ordinairement au nombre de huit. Selon Müller, chacun d'eux présente : une cornée lisse, bombée, vitreuse ; un cristallin presque sphérique adhérent à la cornée ; un corps vitré mou, blanchâtre, transparent, entouré d'une couche de pigment de couleur foncée ; enfin, sous la face postérieure de ce corps vitré se trouve une rétine formée par l'épanouissement du nerf optique. Le toucher s'exerce surtout par les palpes des pattes mâchoires et par les palpes de la première paire. Quant à l'ouïe, à l'odorat et au goût, on ne saurait douter que les Arachnides en sont pourvus, bien qu'on ne sache pas à quel organe spécial il faut rapporter les deux premiers.

Les Arachnides sont unisexués. Les ovaires sont doubles, situés dans l'abdomen, et s'ouvrent à la base du ventre ou sous le thorax, par un orifice génital commun. Les testicules sont des tubes flexueux, qui se terminent aussi dans un orifice commun, situé aux mêmes points que celui des ovaires. Chez les Aranéides, le dernier article du palpe des mâles est renflé et creusé d'une petite cupule, qui sert au mâle à recueillir sa semence et à l'introduire dans la vulve de la femelle. Les Scorpions ont des spermatozoïdes très agiles, pourvus d'une queue capillaire. Chez les Aranéides, les corpuscules fécondateurs, trouvés dans les testicules, sont des cellules arrondies, contenant un corps d'abord globulaire, puis allongé ; leur histoire est encore obscure.

Ces animaux sont ovipares ; quelques-uns (*Galéodes Scorpion*) sont vivipares. La plupart naissent avec les formes de l'adulte, mais certains d'entre eux ont d'abord trois paires de pattes et n'acquièrent que plus tard la quatrième paire.

Les Arachnides peuvent être divisés comme suit :

Tableau des Arachnides.

ARTHROPODAIRES. — ARACHNIDES.	
<p>Des organes respiratoires :</p> <p>Arachnides propres ou Autarachnes. Abdomen</p>	<p>ARTHROGASTRES. Tête</p> <p>SPHÉROGASTRES. Céphalothorax</p>
<p>Pas d'organes respiratoires distincts.</p> <p>Arachnides douteuses ou Pseudarachnes.</p>	<p>articulé :</p> <p>non articulé, arrondi :</p>
<p>quatre paires de pattes ; corps.....</p>	<p>distincte ; thorax à trois articles ; respiration trachéenne</p> <p>non distincte ; abdomen largement uni au céphalothorax ; corps.....</p> <p>(séparé de l'abdomen par un étranglement pédiculé ; respiration pulmonaire.....)</p> <p>confondu avec l'abdomen ; respiration trachéenne ou cutanée.....</p>
<p>quatre segments, portant chacun une paire de pattes courtes, armées d'une griffe ; pas d'abdomen distinct ; non parasites. TARDIGRANDES.</p>	<p>ramassé ; pattes longues, recevant chacune un diverticulum de l'estomac ; PYCNOGONIDES.</p> <p>animaux aquatiques.....</p> <p>longé, div. visé en.....</p> <p>quatre segments, portant seul des pattes toutes armées de trois crochets ; abdomen allongé ; corps vermiforme ; parasites..... DÉMOPRIDES.</p>
<p>pas de pattes à l'âge adulte ; corps vermiforme, annelé ; bouche ovalaire, armée de crochets ; LINGULATULES.</p>	<p>contractée ; pattes longues ; respiration trachéenne..... PHALANGDÉS.</p> <p>allongé ; abdomen pourvu d'une queue ou tronqué ; respiration pulmonaire. SCORPIONIDES.</p> <p>ACARIDES (*).</p>
<p>pas de pattes à l'âge adulte ; corps vermiforme, annelé ; bouche ovalaire, armée de crochets ; LINGULATULES.</p>	<p>contractée ; pattes longues ; respiration trachéenne..... PHALANGDÉS.</p> <p>allongé ; abdomen pourvu d'une queue ou tronqué ; respiration pulmonaire. SCORPIONIDES.</p> <p>ACARIDES (*).</p>

(*) Le *Sarcoptes* n'a pas de trachées ; peut-être serait-il mieux placé avec les *Demodes* et les *Tardigrades*. Cet animal paraît respirer par la peau, mais il se pourrait que sa respiration fût intestinale. Selon Bourguignon, le *Sarcoptes* avale l'air, dont on voit les bulles se promener dans son canal intestinal.

Galéodes.

Ces Arachnides peuvent avoir une longueur de 8 centimètres. La tête porte deux yeux, les appendices buccaux et la première paire de pattes. Le thorax se compose de trois articles portant chacun une paire de pattes. L'abdomen est multiarticulé, oblong, sans filières.

Selon Milne-Edwards, l'appareil buccal présente : 1^o une paire de chélicères très gros, velus ; 2^o une paire d'appendices en forme de palpes, correspondant aux bras des Scorpions, mais non terminés en pince ; 3^o un labre rudimentaire ; 4^o deux mandibules lamelleuses attachées à l'extrémité d'une sorte de support saillant ; elles ont la forme d'une serpette et sont appliquées l'une contre l'autre comme deux valvules ; 5^o deux mâchoires situées au-dessous des mandibules et formées d'un lobe basilaire portant un appendice sétiforme, qui représente le palpe maxillaire des Insectes.

Le labre, les mandibules et les mâchoires sont placés autour de la bouche, qui fait saillie entre la base des chélicères et celle des pattes-mâchoires. Les orifices respiratoires sont placés entre le deuxième et le troisième anneau thoraciques.

Les Galéodes habitent la Grèce, l'Italie, l'Espagne, les îles de la Méditerranée, toute l'Afrique et la plupart des régions chaudes du globe. Elles sont fort redoutées en raison de leur grande taille et de leur force, mais aucune n'est venimeuse.

Phalangides.

Céphalothorax simple, largement uni à l'abdomen, qui est multiarticulé ; l'appareil buccal diffère peu de celui des Galéodes ; la respiration est trachéenne et s'effectue par une paire de stigmates situés derrière la quatrième paire de pattes. Ces animaux ne sont point venimeux.

Scorpionides.

Leur corps est allongé (fig. 164) ; l'abdomen multiarticulé est uni largement au céphalothorax et terminé par une queue formée de six articles (Scorpions), ou dépourvu de cet appendice (Phrynes et Pincés). La respiration est pneumo-branchiale, plus rarement trachéenne.

Sous le bord antérieur de la tête se trouve une paire de petites pincés didactyles, nommées *chélicères* ou *forcipules*, composées chacune d'un article basilaire prolongé en une sorte de griffe, dont la

base supporte un article terminal, qui forme avec la griffe une pince à deux branches. Les forcipules sont innervées par une branche du ganglion cervical, et nommées, à cause de cela, *antennes-pinces*.

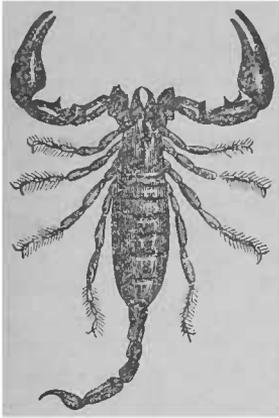


Fig. 164.—Scorpion flavicauda, de grandeur naturelle.

En dehors se voient les *pattes-mâchoires*; celles-ci ont la forme de grands bras, terminés par une pince didactyle; leur hanche est large, dirigée en avant et, en s'appliquant contre sa congénère, elle constitue une sorte de presseur, qui facilite la succion des aliments. Entre la base des pattes-mâchoires existe un tubercule médian, appelé à tort *labre*, au-dessous duquel se voit l'orifice buccal.

La partie postérieure de l'orifice buccal est constituée par le prolongement et la soudure de l'article coxal des pattes de la deuxième paire. Sur les côtés de cette espèce de mentonnière, se trouvent deux pièces latérales, qui chevauchent sur la pièce médiane et qui sont formées par un prolongement des hanches des pattes de la première paire. Ces deux pièces se montrent entre le bord externe de la mentonnière et la base des pattes-mâchoires, sous forme de grosses dents courbées en dedans.

Cette constitution de l'appareil buccal, dont le Scorpion nous a fourni le type, se retrouve à peu près la même chez les Chélicifères, les Téléphones et les Faucheurs.

SCORPIONS (G. *Scorpio* L.). — Ils ont l'abdomen composé de treize articles, dont les sept antérieurs semblent continuer le céphalothorax; les six autres forment une queue noueuse, terminées par un aiguillon. Le céphalothorax porte de six à douze yeux: deux médians plus gros, deux à cinq plus petits de chaque côté. Sous l'abdomen se voient deux organes énigmatiques, appelés *peignes*, dont la base est formée de deux baguettes articulées, adossées l'une à l'autre et qui portent une série de dents uniformes, contiguës, mobiles sur autant de bulbes marginaux. Il existe quatre paires de stigmates, qui débouchent dans autant de pneumo-branchies. Le mâle est plus petit que la femelle; il présente deux verges, qui sortent par un orifice commun. Pendant l'accouplement elles pénètrent ensemble dans la vulve, puis divergent, chacune se dirigeant vers l'oviducte correspondant.

Les Scorpions possèdent un appareil venimeux (fig. 165) situé dans le dernier segment de la queue. Ce segment est renflé, terminé par un aiguillon légèrement arqué et présente à son intérieur

deux glandes ovalaires, amincies en avant, appliquées l'une contre l'autre par une de leurs faces, qui est plate. Chaque glande s'effile en un canal excréteur, qui s'unit à son congénère et s'ouvre, près de la pointe de l'aiguillon, par deux petites fentes très oblongues. Ces glandes sont pourvues de fibres musculaires longitudinales, dont la contraction amène la sortie du venin. Si l'on observe, en effet, un Scorpion qui va piquer, on voit deux petites gouttelettes de venin sourdre des orifices de l'aiguillon.

Le venin des Scorpions est acide, transparent, visqueux et tient en suspension des granules irréguliers.

Les Scorpions existent dans toutes les parties chaudes ou tempérées de la terre ; on en connaît plus de cent espèces, que Gervais et van Beneden répartissent en neuf familles. Nous décrivons seulement les plus connues.

Scorpion tunisien (*Scorpio tunetanus* Redi). — Brun noirâtre, long de 15 à 18 centim. ; queue large et carénée en scie sur les arêtes latérales ; vésicule caudale forte ; peigne à treize dents. Ce Scorpion appartient à la division des ANDROCTONÈS, qui est caractérisée par cinq paires d'yeux latéraux, dont trois plus grands. Il habite l'Algérie.

Scorpion roussâtre (*Scorpio occitanus* Amor.). — Jaune sale, avec l'aiguillon noirâtre ; long de 8 à 9 centim. ; queue moins large et faiblement crénelée ; peigne ayant de vingt-huit à trente-trois dents. Ce Scorpion est aussi un ANDROCTONÈ ; il habite l'Algérie et le Midi de l'Europe ; en France, on le rencontre dans la zone de l'Olivier.

Scorpion palmé (*Scorp. palmatus* Ehr.). — Couleur ferrugineuse ; long d'environ 15 centim. ; trois paires d'yeux latéraux ; peignes à huit dents ; pinces élargies, massives et granuleuses. Il appartient à la division des BUTHUS ; il habite l'Algérie.

Scorpion africain (*Scorp. afer* L.). — Long de 15 à 18 centim. ; céphalothorax échancré en avant, bombé, avec un sillon médian ; trois paires d'yeux latéraux formant une ligne courbe. C'est encore un BUTHUS ; il habite l'Afrique et l'Inde.

Scorpion d'Europe (*Scorp. flavicaudus* de Geer). — Brun plus ou moins foncé ; long d'environ 3 centim. ; pattes et vésicule caudale plus claires que le corps ; deux paires d'yeux latéraux ; peignes à neuf dents. Il appartient à la division des SCORPIUS ; on le trouve dans tout le Midi de la France.

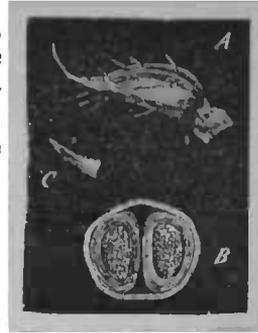


Fig. 165. — Appareil venimeux du Scorpion (*).

(*) A. Vu de côté. — B. Coupé transversalement. — C. Extrémité de l'aiguillon.

Venin des Scorpions. — Ce venin paraît agir principalement sur le système nerveux. La gravité des accidents varie avec la saison, la taille de l'animal, et l'âge, le sexe, les idiosyncrasies des individus piqués. En Algérie, le Scorpion tunisien détermine de la fièvre, des vomissements, un gonflement de la partie piquée. On observe d'ordinaire, en ce point, une tache rouge, qui grandit peu à peu et devient noirâtre. Au moment de la piqûre, le blessé éprouve une douleur vive, à laquelle succède un engourdissement et une sensation de froid s'étendant de la périphérie au centre. Les cas de mort sont rares ; il suffit le plus souvent d'une cautérisation immédiate avec l'anmoniaque liquide, et d'embrocations huileuses opiacées, pour amener une guérison rapide. Mais, si aucun traitement n'est appliqué, il peut survenir des accidents locaux assez graves. Le médecin-major Dalange rapporte les observations de deux cas de mort chez des enfants, à Biskra, à la suite de la piqûre d'un Scorpion *jaune sale*.

Les médecins de l'armée française au Mexique ont fréquemment observé des cas de piqûres de Scorpions, qui paraissent appartenir à la division des CENTURES. Selon le médecin-major Cavaroz, la piqûre du Scorpion de Durango est mortelle pour les enfants et pour les vieillards. Les accidents produits sont : douleur et engourdissement du membre piqué, trismus, raideur douloureuse des muscles postérieurs du cou et des muscles du thorax, dyspnée, état général convulsif, secousses tétaniques, insensibilité, coma ; la mort est la suite de l'asphyxie. En d'autres lieux, la piqûre serait funeste, dit-on, à l'adulte lui-même. Le Dr Posada-Arango dit que la piqûre des Scorpions de la Colombie (*Sc. Edwardsii* ou *Sc. Geerii*) produit surtout l'engourdissement de la langue, qui semble plus pesante et dont les facultés tactiles et gustatives sont émoussées. Une infusion de feuilles fraîches de Guaco fait disparaître les accidents.

Les Scorpions vivent sous les pierres, dans les fentes du bois et des murs, les lieux sombres.

En France, le Scorpion ordinaire ne détermine guère que des accidents locaux. Le Scorpion roussâtre est plus dangereux, mais plus rare.

TÉLYPHONES. — Animaux d'assez grande taille ; palpes didactyles ; pas de peignes ; queue grêle, presque sétiforme, sans aiguillon ; première paire de pattes longue et grêle ; 8 yeux : 2 médians, 3 de chaque côté. Ils habitent les régions chaudes de l'ancien et du nouveau monde.

PHRYNES. — Animaux d'assez grande taille ; palpes longs, monodactyles ; première paire de pattes fort allongée ; abdomen discoïde, inséré par un pédicule rétréci ; yeux disposés comme chez les Télyphones. Ils habitent l'Inde et ses îles, l'Amérique du Sud et les Antilles.

CHÉLIFÈRES. — Très petits Scorpionides à abdomen non prolongé en queue et sans appendices pectiniformes ; 1—2 paires d'yeux latéraux seulement.

Aranéides.

Leur céphalothorax porte en général six à huit yeux simples ; l'abdomen est pédiculé et souvent globuleux ; au voisinage de l'anus, se voit quatre à six filières percées d'un grand nombre de trous, par lesquels suinte, à la volonté de l'animal, une matière gluante, qui se dessèche rapidement et constitue la soie, dont l'Araignée se sert pour construire ses toiles. La respiration s'effectue par des pneumobranchies seules ou accompagnées de trachées.

Les appendices buccaux (fig. 166) se composent : 1^o de deux *forcipules* formées de deux articles, dont le supérieur (*b*) est un crochet aigu, très dur, replié à l'état du repos dans une rainure de l'article basilaire (*a*) et percé, près de sa pointe, d'une fente, qui donne issue au venin ; 2^o de deux *pattes-mâchoires* à cinq articles, dont le basilaire (*c*) s'étale en forme d'une mâchoire garnie de poils raides sur sa face interne, les quatre autres (*d*) étant disposés en palpe antenniferme. En arrière des pieds-mâchoires se voit une pièce impaire et médiane (*e*), regardée par les uns comme une pièce sternale comparable à la mentonnière des Scolopendres, par d'autres comme une sorte de lèvre inférieure : c'est le *glossoïde* de Latreille. En réalité, cette portion de l'orifice buccal n'est que le bord postérieur de la plaque épichilique.

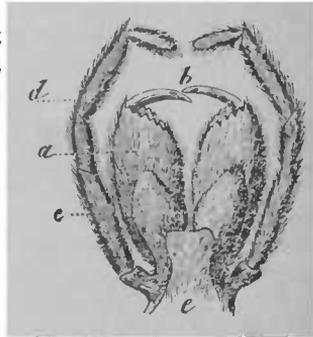


Fig. 166. — Appareil buccal d'Araignée.

La bouche des Aranéides s'ouvre, en effet, dans une sorte de cadre qui, selon Claparède, procède de la partie antérieure du crâne, avant la soudure de celui-ci au thorax. Elle résulte d'une fente, qui se produit dans le milieu de la plaque procéphalique ; l'on ne peut y trouver, par conséquent, ni labre, ni lèvre inférieure. Peu après sa formation, les forcipules passent en avant d'elle, tandis que les pieds-mâchoires se placent sur ses côtés.

Le venin des Aranéides est sécrété par une glande située sous la région frontale du céphalothorax, et dont le canal excréteur se prolonge jusqu'à l'ouverture du crochet. Cette glande est formée par une tunique fibreuse, garnie de faisceaux musculaires plats disposés en spirale, et tapissée intérieurement d'une couche de glandules tubuleuses.

Walckenaer a divisé les Aranéides en : 1^o THÉRAPHOSÉS, dont les forcipules sont horizontales et se meuvent verticalement (Mygales, etc.) ; 2^o ARAIGNÉES, dont les forcipules sont inclinées ou verticales et se meuvent latéralement ; elles ont 8, 6, plus rarement 2 yeux. Elles comprennent : les **Binoculées** (2 yeux) : *Crypticoles* (Nops) ; les **Sénoculées** (6 yeux) : *Tubicoles* (Segestrie, etc.), *Cellulicoles* (Scytode, etc.) ; les **Octoculées** (8 yeux) : *Coureuses* (Lycose, etc.), *Marcheuses* (Thomise, etc.), *Niditèles* (Clubione, Latrosecte, etc.), *Filitèles* (Pholque), *Tapitèles* (Tégénaire, etc.), *Orbitèles* (Epéire, etc.), *Napitèles* (Théridion, etc.), et *Aquitèles* (Argyronètes).

La morsure des Araignées est mortelle pour les Insectes de petite taille : celle des grosses Mygales de l'Amérique méridionale est dit-on, capable de tuer de petits Oiseaux et même des Pigeons. Les Araignées d'Europe n'ont, en général, aucune action sur l'Homme ; quelques-unes sont pourtant fort redoutées ; telles sont : l'Araignée des caves, la Malmignatte, la Tarentule et la Lycose narbonnaise.

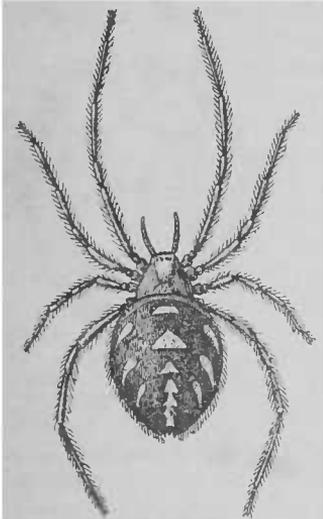


Fig. 167. — Latrodecte Malmignatte.

rouges en lunules ; 8 yeux disposés sur deux lignes ; forcipules verticales à crochets faibles (fig. 167).

La glande venimeuse, très développée, fournit un venin qui agit spécialement sur les systèmes nerveux et musculaire.

En Corse, où on l'appelle *Tarentule*, la Malmignatte est très redoutée des moissonneurs. La douleur qui résulte de la piqûre est d'abord faible ; elle s'exaspère au bout de trois heures et le malade présente les symptômes suivants : froid général, vif et glacial, douleurs atroces, sueurs froides, faciès grippé, yeux caves, angoisse inexprimable, pouls agité, parfois délire, soif, vomissements. Si le malade ne reçoit aucun secours, la mort peut arriver en quelques heures, pendant la période d'acuité. La Malmignatte n'est dange-

Araignée des caves (*Segestria cellaria* Latr.). — Longueur 2 centim. ; noir grisâtre, avec des taches noires le long du dos et de l'abdomen ; 6 yeux dont 2 médians, 4 latéraux par paire ; forcipules vertes ou d'acier. Elle habite l'Europe centrale : sa piqûre n'entraîne pas d'accidents graves.

Malmignatte (*Latrodectus Malmignathus* Walck.). — Longueur variable, pouvant dépasser 1 centim. ;

noire, avec l'abdomen orné de taches

reuse que vers le mois d'août. Selon Graëlls, elle est très commune aux environs de Barcelone, où elle est aussi fort redoutée.

Tarentule (*Lycosa Tarentula* Latr. ; *Tarentula Apuliae* Aldro-

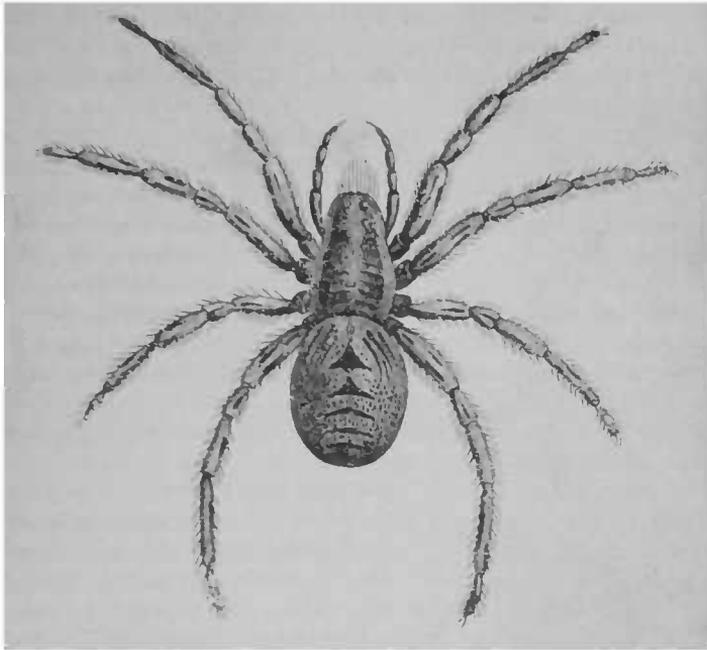


Fig. 168. — Lycose Tarentule de grandeur naturelle (vue en dessus).

vande; fig. 168). — Elle peut atteindre 4 centim. de long ; dos d'un fauve à peu près uniforme ; ventre orangé, avec des taches noires transversales ; huit yeux disposés sur trois lignes, les deux moyens très grands ; pattes presque égales, ayant 2 à 3 centim. de long.

La Tarentule vit dans un trou qu'elle pratique dans le sol. Sa morsure détermine les mêmes accidents que celle de la Malmignatte. On a décrit, sous le nom de *Tarentisme*, la maladie qu'elle provoque. Les effets produits par la Tarentule ont été sans doute fort exagérés, mais on ne peut les nier sans tomber dans une exagération également fâcheuse.

La Tarentule n'existe que dans la Pouille et peut-être aussi dans l'Abyssinie, où elle cause, dit-on, une sorte de chorée, appelée *Tigretier*.

Les diverses Lycoses, que l'on a confondues avec la Tarentule, appartiennent à d'autres espèces, soigneusement distinguées par

Walckenaer. Telle est, par exemple, la Lycose narbonnaise (*Tarentula narbonensis* Walck.) : plus petite que la précédente; dos couvert d'un épais duvet gris; corselet orné de trois bandes longitudinales blanches; abdomen garni d'une série de triangles plus foncés; ventre noir velouté; pattes annelées de petits cercles blancs et noirs (E. Simon). Cette dernière espèce semble peu dangereuse; il en est de même pour la Tarentule hellénique (*Tar. prægrandis* Hahn), qui vit en Grèce.

Acarides.

Leur corps est discoïde ou globuleux; le céphalothorax et l'abdomen sont confondus. La bouche est munie d'appendices de forme variable et souvent disposée pour la succion. La respiration est trachéenne, rarement cutanée. A l'âge adulte, ils ont quatre paires de pattes : lorsqu'ils naissent, ils n'en ont que trois paires. Nous étudierons seulement les Acarides parasites de l'Homme, en les rapportant à leurs familles.

TROMBIDIDÉS. — Cette famille a pour type le genre *Trombidium*, auquel appartient la larve hexapode connue sous les noms de *Rouget*, de *Lepte automnal*, etc. Mégnin

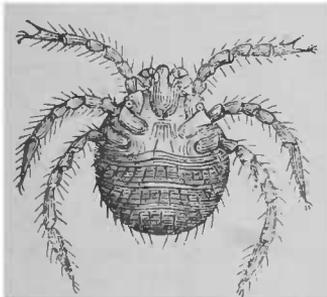


Fig. 169. — Rouget, d'après Mégnin.

a montré que le Rouget est la larve du Trombidion soyeux et non celle du *Tr. autumnale*, qui est une nymphe.

Rouget. — Corps ovoïde, allongé, mou, velu; rouge-écarlate ou orangé, de 1/10 de millim. de diamètre, pourvu de six pattes couvertes de poils raides et terminées par deux crochets (fig. 169).

Les Rougets se trouvent de la mi-juillet à la mi-septembre, sur les pelouses, dans les bois, les guérets, etc. Ils attaquent l'Homme et, selon Gruby, se fixent fortement, au moyen de leur rostre, à l'orifice des canaux sudorifères ou des glandes sébacées. Leur présence détermine des démangeaisons insupportables, avec rougeur et gonflement de la peau, qui s'enflamme d'autant plus que l'individu attaqué se gratte violemment. L'ammoniaque liquide paraît être le meilleur remède contre les démangeaisons qu'ils causent.

Cheylètes. — Il convient de mettre ici le genre *Cheylètes* Latr. (fig. 170), dont une espèce fut trouvée, par Le Roy de Méricourt, dans le pus qui s'écoulait de l'oreille d'un marin. Cet Acaride a été décrit, par Laboulbène, sous le nom de *Tyroglyphus*

Mericourtii et, par Moquin-Tandon, sous celui d'*Acaropse* (*Acaropsis Mericourtii*).

Les Cheylètes ont à peu près la forme des Tyroglyphes, mais leurs pattes ont sept articles, ce qui les rapproche des Dermanysses. Ils s'en distinguent par le grand volume de leur rostre et par la grosseur de

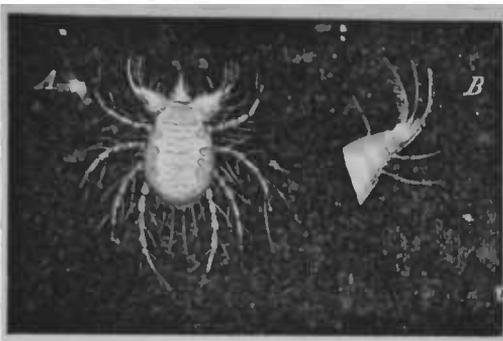


Fig. 170. — Cheylète de Méricourt.

leurs pieds-mâchoires, qui sont énormes, conoïdes, divergents, non soudés à la lèvre et terminés par deux crochets, dont l'interne est pectiné et porte, sur un mamelon situé à sa base, un poil fin, arqué, un peu plus long que lui. Le Cheylète de Méricourt est l'Acarien vagabond, qui abonde dans le vieux linge, les étoupes, la charpie, surtout dans les vieux livres, d'où son nom de *Ch. eruditus*, Latr. C'est donc accidentellement qu'il se trouvait dans l'oreille du marin » (Mégnin).

GAMASIDÉS. — Cette famille a pour type le genre *Gamasus* Latr. ; elle comprend aussi les Dermanysses, etc. On lui rapporte, à tort, les Argas, qui sont des Ixodidés, et les Cheylètes, qui sont des Trombididés (Mégnin).

Gamases. — Pattes-mâchoires libres, à articles d'égal diamètre; forcipules didactyles à pinces non dentées; yeux nuls; corps coriace, avec le bouclier dorsal divisé en deux plaques; pattes terminées par des griffes et par une membrane.

Ces animaux courent rapidement; on les trouve dans les jardins, les bois, les caves, etc. Ils tourmentent parfois les bûcherons et les moissonneurs; mais ils quittent bientôt la peau et ainsi les démanégeaisons qu'ils provoquent ne durent pas longtemps. C'est à ce genre que doivent être rapportés les *Acarus marginatus* et *cellaris*, décrit par Hermann, de Strasbourg, et qui avaient été trouvés: le premier, par Brasdor, sur le corps calleux d'un soldat mort à la suite d'une fracture du crâne; le second, par Lauth, sur la glande pituitaire d'un maniaque. « Ce sont des Gamases erratils, qui se sont trouvés accidentellement dans les endroits où on les a vus et qui provenaient du linge ou de la charpie employés au pansement » (Mégnin).

Dermanysses. — Dernier article des pattes-mâchoires plus court que les autres; pattes antérieures proportionnellement très longues. Ces Acarides vivent sur les Oiseaux, d'où ils passent quelquefois

sur l'Homme. On connaît plusieurs exemples de ce parasitisme. L'un d'eux a fourni à Bory-Saint-Vincent le sujet d'une observation très intéressante :

Une dame d'une quarantaine d'années éprouvait des démangeaisons, d'abord faibles, puis de plus en plus fortes et enfin insupportables. Quand elle se grattait, il sortait de la partie irritée de petits animaux brunâtres, qui couraient rapidement et dont la grosseur égalait à peine celle d'un grain de tabac. Ces animaux ne recherchaient pas les autres personnes, et le mari de la malade disait que ceux qui venaient sur lui mouraient bientôt. Il se peut que ce parasitisme ait la même cause que celui, rapporté par Simon, d'une femme de Berlin, qui était couverte de sortes de Poux, dont on ignorait l'origine. Après information, on arriva à savoir qu'ils provenaient d'un poulailler, sous lequel cette femme passait tous les jours : c'étaient des Dermanysses (*Dermanyssus avius* Dugès).

On connaît à Sierra-Leone, sous le nom de *Craw-craw*, une sorte de gale pustuleuse, qui s'ulcère, est très contagieuse et très difficile à guérir, et que l'on a longtemps attribuée à un Acaride voisin des Dermanysses. Le D^s John O'Neill, de la marine anglaise, a constaté qu'elle est due à la présence de Filaires longues de 0^{mm},25.

IXODÉS. — Cette famille a pour type le genre *Ixodes*. Ces animaux ont les palpes engainants et formant, avec le suçoir, un bec avancé, court, tronqué, un peu dilaté au bout. Les *Ixodes* sont parasites de l'Homme et des Mammifères. Nous en décrivons deux espèces françaises et une exotique.

Il convient de rapporter à cette famille les Argas, placés à tort dans celle des Gamasidés.

Tique Louvette (*Ixodes Ricinus* Latr., fig. 171). — Couleur

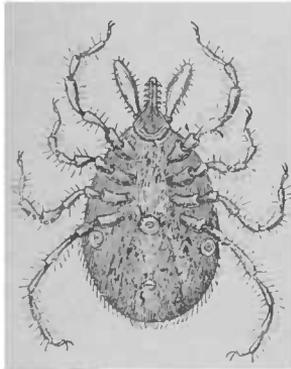


Fig. 171. — Tique.
attaque les Chiens.

rouge de sang, avec la plaque écailleuse antérieure plus foncée; côtés du corps rebordés, un peu poilus; pattes-mâchoires écailleuses, courtes, triarticulées, engainant le suçoir; celui-ci est formé de trois lames cornées, dont une médiane, plus grande, plus large, garnie de dents de scie très fortes, qui retiennent le bec dans le derme assez solidement pour qu'on ne puisse l'en détacher qu'avec la portion de peau à laquelle il adhère. La Louvette est encore connue sous les noms de *Tique*, *Pou des bois*, *Lingaste*, etc. Elle

Tique réticulée (*Ix. reticulatus* Latr.). — Cendrée, avec des taches et des lignes annulaires d'un brun rougeâtre ; bords de l'abdomen striés ; pattes-mâchoires presque ovales. Elle attaque les Bœufs et les Moutons.

Les Tiques absorbent une grande quantité de nourriture, se gonflent et simulent une petite tumeur livide, grosse comme un pois ; elles déterminent des démangeaisons vives et souvent douloureuses. On les trouve dans les bois fourrés, où elles se tiennent par leurs pattes antérieures sur les végétaux peu élevés et s'attachent aux animaux au moyen de leurs pattes postérieures, qui sont toujours étendues. Les chasseurs en sont souvent affectés.

Garapatte (*Ix. Nigua* Guér.). — Long de 5 millim., ovale, déprimé, rugueux sur le dos, légèrement crénelé en arrière, atténué en avant ; pattes à cinq articles, un peu velues, les deux antérieures plus longues : bec long de 1 millim., fort, un peu tronqué en avant. Ce bec (fig. 172) se compose : 1^o de deux palpes (*a, a*) à cinq articles, dont les deux terminaux, très courts, hérissés de poils et invaginés dans le troisième ; 2^o de deux mandibules (*b, b*) oblongues, un peu renflées vers leur extrémité, qui présente trois appendices, dont un interne lancéolé, deux externes recourbés en crochets : le médian simple, le plus extérieur double ; ces appendices sont cachés dans la mandibule et peuvent en sortir quand on la comprime ; 3^o d'une languette (*c*) oblongue, tronquée au sommet, garnie dans sa moitié antérieure de huit rangées longitudinales de papilles ovalaires dirigées en arrière ; les papilles des deux rangées médianes portent un petit tubercule sur leur milieu (Moquin-Tandon).

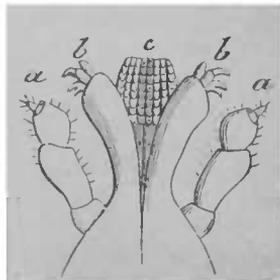


Fig. 172. — Appareil buccal du Garapatte.

Le Garapatte cause des douleurs très cuisantes ; il est difficile de lui faire lâcher prise ; souvent même on le brise en voulant l'arracher ; le bec reste dans la peau, et il en résulte des sortes de boutons très longs à guérir. Le Garapatte habite surtout le Brésil et vit dans les taillis ou sur le gazon.

Argas. — Corps ovale-elliptique, aplati, très extensible, coriace ; bouche située inférieurement et dépassée par la carapace ; le bec est arrondi à son extrémité antérieure et couvert de pointes dirigées en arrière ; il est constitué par la soudure des mâchoires et porte deux palpes maxillaires quadriarticulés, plus longs que lui et non engageants.

Il existe, en France, une espèce de ce genre : l'Argas bordé (*Argas reflexus* Fabr.), qui vit sur les Pigeons. En Perse, on en trouve

une autre (*Arg. Persicus* Fisch.) (fig. 173) surtout commune aux

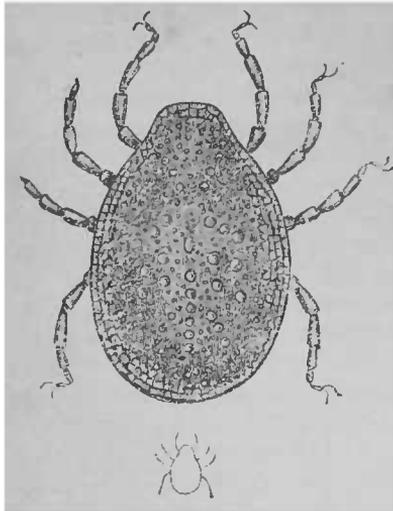


Fig. 173. — Argas de Perse (de grandeur naturelle et grossi).

environs de Miana, d'où lui est venu son nom de *Punaise de Miana*. Cet Arachnide est grand comme notre Punaise, mais plus bombé, rouge, chagriné, avec quelques petites élevures blanchâtres. Ses huit pattes sont terminées chacune par deux crochets. L'orifice sexuel est placé un peu en arrière du bec, entre la deuxième et la troisième paire de pattes ; l'anus se voit vers le tiers postérieur du corps. Cet Argas attaque l'Homme, ses piqûres sont très douloureuses et, selon Fischer, capables d'entraîner la consommation et la mort.

Justin Goudot a rapporté de la Colombie une nouvelle espèce d'Argas, le Chinche (*Argas Chinche* P. Gerv.), qui habite les parties tempérées de cette contrée. Le Chinche est roussâtre et grand comme notre Punaise ; il tourmente beaucoup l'Homme, selon Goudot.

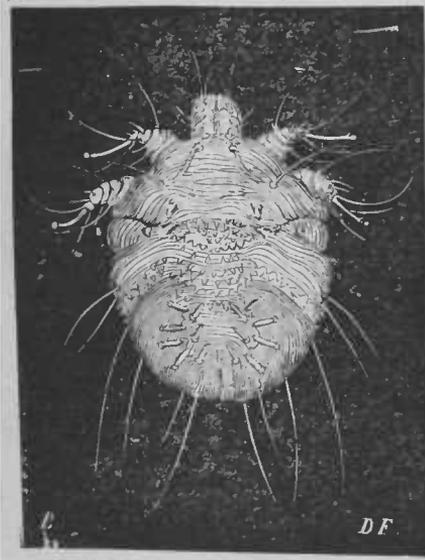


Fig. 174. — Sarcopce femelle (face dorsale), d'après Ch. Robin.

SARCOPTIDÉS. — Cette famille a pour type le genre *Sarcoptes* Latr. ; elle comprend en outre : les Tyroglyphes (*G. Tyroglyphus* Latr.) ou *Mites du fromage, de la farine, etc.* ; les Glyciphages (*G. Glyciphagus* Hering), qui vivent principalement sur les Oiseaux ; les Psorotes (*G. Psorotes* P. Gerv.), qui produisent la gale du Cheval et du Mouton ; les Chorioptes (*G. Chorioptes* P. Gerv.), qui déter-

minent la gale des Chèvres, etc,

Sarcopte de la gale (*Sarc. scabiei* Latr.). — Cet Acarien est à peine visible à l'œil nu; son corps est bombé en dessus, plat en dessous, déprimé, d'un blanc laiteux, subarrondi, mou, luisant, un peu transparent. Son rostre est petit, aplati, ovalaire, continu avec le céphalothorax et légèrement embrassé par lui à sa base. Le dos présente quelques poils rares, raides, spinescents, et des sortes d'aiguillons coniques plus ou moins développés; il paraît formé de quatre segments, surtout marqués sur les bords. Le thorax et l'abdomen présentent des rides transversales, parallèles et curvilignes; ils sont séparés par un sillon peu prononcé (fig. 174).

Les pattes sont au nombre de quatre paires : deux antérieures, plus longues, dirigées en avant et dépassant un peu le pourtour du corps; deux postérieures, courtes, dirigées en arrière et séparées des autres par un espace assez grand. Dans l'un et l'autre sexe, les deux paires de pattes antérieures sont terminées par un ambulacre très délié, tubuleux, raide, un peu courbé, pourvu à son extrémité d'une sorte de ventouse en forme d'assiette creuse (Robin). Les pattes postérieures de la femelle (fig. 175) sont terminées par une longue soie creuse, arquée et trainante. Chez le mâle (fig. 176), la troisième paire de pattes se termine aussi par une soie plus longue proportionnellement que celle de la femelle; la quatrième paire est munie, au contraire, d'un ambulacre semblable à celui des deux paires antérieures.

Toutes ces pattes sont articulées. Bourguignon y a distingué une han-

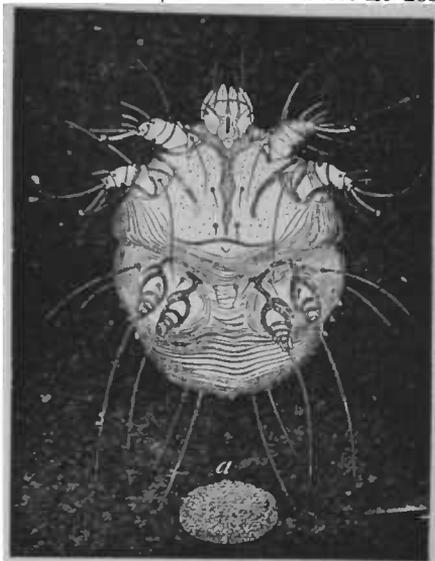


Fig. 175. — *Sarcoptes* femelle (face ventrale).
a) son œuf, d'après Ch. Robin.

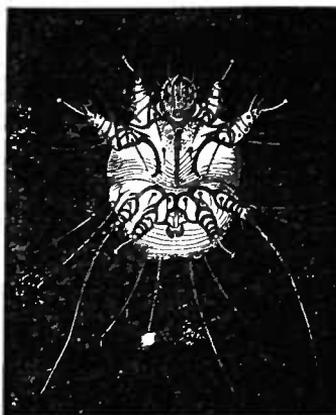


Fig. 176. — *Sarcoptes* mâle (face ventrale).

che, un trochanter, un trochantin, une cuisse, une jambe et un tarse. Mégnin a montré qu'il existe un fort crochet à la face inférieure du deuxième article des pattes antérieures.

A la partie inféro-antérieure du corps se voit, par transparence, une sorte de *sternum* longitudinal et médian, qui se bifurque en avant et dont chaque division se bifurque à son tour. Des quatre branches ainsi formées, les deux internes produisent, à la base du rostre, un anneau incomplet; les deux latérales se portent au dehors, vers la base de la première paire de pattes, qu'elles entourent, se prolongent vers la deuxième paire et se terminent en une lame allongée et recourbée. Ces différentes pièces sont de couleur rouge-brique, d'apparence cornée et servent de point d'attache aux muscles : on les a appelées *apodèmes* et *épi-mères*. Mégnin a découvert, en outre, des plastrons chitineux céphalo-thoraciques et notogastriques, non encore signalés.

A la base des pattes postérieures se montrent aussi des épimères, distincts chez la femelle, unis chez le mâle et formant de chaque côté une arcade à convexité antérieure. Ces deux arcades sont unies l'une à l'autre par une anse médiane, qui se prolonge en arrière et fournit deux branches, qui entourent la base de l'appareil générateur.

L'appareil buccal du Sarcopte se compose : 1^o de deux mandibules ou forcipules, oblongues, portant à leur extrémité un crochet aigu, qui s'articule à la base d'un prolongement de la mandibule et forme avec lui une pince didactyle; 2^o de deux mâchoires (*pattes-mâchoires*) étroites, arquées, sur les côtés desquelles s'articulent d'énormes pièces arquées, pointues, à trois articles, et qui sont comparables aux palpes des Aranéides; 3^o d'une sorte de lèvre inférieure, qui porte en son milieu une petite languette lancéolée. L'anus occupe l'extrémité dorsale de l'abdomen.

On ne connaît pas d'appareil respiratoire distinct; selon Bourguignon, le Sarcopte respire en avalant de l'air.

La vulve de la femelle adulte est grande, transversale et ne sert qu'à la ponte; elle est située à la face inférieure du corps, dans l'espace compris entre les deux paires de pattes antérieures et les deux paires postérieures. L'oviducte est peu distinct; l'ovaire est un corps granuleux, à peine visible avant l'époque de la reproduction. L'appareil mâle est placé entre les pattes postérieures et un peu en arrière; il se compose d'un pénis protégé par un fourreau, d'un canal déférent, de trois organes bifurqués, qui représentent des testicules, et de deux glandes médianes, qui semblent être des prostates.

Le mâle est long de 0mm,20 à 0mm,22 et large de 0mm,15 à 0mm,18; la femelle est plus grande, longue de 0mm,30 à 0mm,37 et

large de 0mm,22 à 0mm,26. Les œufs sont ovoïdes, longs de 0mm,15 et larges de 0mm,09.

Selon Bergh, les jeunes Sarcoptes passent par trois phases successives de développement, avant d'arriver à l'état adulte. Ils ont d'abord six pattes, deux soies au bord postérieur et dix épines sur le dos; à la phase suivante, ils ont huit pattes, quatre soies au bord postérieur et douze épines sur le dos; dans la troisième phase, ils ont quatorze épines sur le dos et ressemblent à des femelles. C'est dans l'individu ainsi formé qu'apparaît la forme définitive et, comme le mâle diffère beaucoup plus de la femelle que cette dernière larve (il n'a, par exemple, que dix épines sur le dos, etc.), on croit voir parfois un mâle enfermé dans la carapace chitineuse d'une femelle.

Mégnin a montré que l'accouplement s'effectue entre le mâle et la nymphe octopode (deuxième phase de Berg); celle-ci présente alors une vulve longitudinale, inféro-postérieure, confondue avec l'anus, par laquelle se fait l'intromission du pénis et qui disparaît ou s'efface dans la phase suivante. C'est pendant cette dernière période, que la femelle fécondée creuse des galeries, pour y déposer ses œufs, tandis que les mâles et les nymphes habitent sous une lamelle épidermique. Le fait de la fécondation des nymphes encore libres explique comment le simple attouchement d'un galeux suffit pour propager la gale. Tandis que la direction de ses épines et de ses soies ne permet pas à la femelle adulte de quitter sa galerie, en rétrogradant, on conçoit que la nymphe errante puisse, après l'accouplement, passer aisément d'un individu sur un autre. La femelle pénètre sous la peau à l'aide de son rostre, qu'elle enfonce en se redressant sur les longs poils de ses pattes postérieures. Les sillons qu'elle produit sont courbés, sinueux ou anguleux, rarement rectilignes; ils offrent à l'extérieur l'apparence d'une trainée d'épingle; de distance en distance, ils présentent de petits pertuis, qui donnent accès à l'air et permettent la sortie des jeunes. Sur leur parcours se trouvent des larves ou des œufs, des excréments et des débris de la dernière mue.

Les sillons sont longs de 2 à 5 millim., blanchâtres, gris ou même noirâtres, selon la profession. A leur extrémité se voit l'*éminence acarienne*, petite bosselure sous-épidermique, blanchâtre, dans laquelle est blotti le Sarcopte. Pour l'en extraire, il suffit d'enfoncer une aiguille au voisinage de la bosselure, jusque sous l'animal, puis de soulever avec précaution.

Sur le trajet ou auprès du sillon, se montrent les *vésicules*, petites élevures arrondies, transparentes au sommet, souvent entourées d'une auréole inflammatoire et que le Sarcopte n'habite jamais. Le liquide qu'elles renferment est séro-visqueux; on les croit produites

par le dépôt d'un venin sécrété par le Sarcopte, mais personne n'a pu constater la présence d'un appareil venimeux à la base des mandibules de cet Acaride.

Les Sarcoptes attaquent l'intervalle des doigts, la face antérieure du poignet, la face interne des avant-bras, le pénis, les malléoles, plus rarement les autres parties du corps. Chez la femme, on les trouve aussi sur les seins et sur l'abdomen. Ils déterminent la maladie connue sous le nom de *Gale*. La gale est caractérisée par la présence des sillons et par le prurit violent qui se manifeste, surtout la nuit, dans les parties envahies par le parasite. Cette affection est guérie en quelques heures, au moyen de frictions énergiques faites sur tout le corps avec la pommade de Helmerich.

La gale se communique par le contact, la cohabitation, l'usage des mêmes vêtements, etc. L'Homme peut la transmettre à divers animaux et la recevoir d'eux. Il paraît même que plusieurs autres espèces de Sarcoptes, par exemple le Sarcopte du Cheval et celui du Dromadaire, sont transmissibles à l'Homme.

Le docteur Hessling a trouvé à la surface de la peau, dans la *Plique polonaise*, deux Acarides, qu'il a nommés *Eutarsus cancriformis* et *Cælognathus morsitans*. Selon Mégnin, le premier est un *Hysope*, larve cuirassée et voyageuse de Tyroglyphe; le deuxième est un Tyroglyphe adulte. Ces Acariens sont inoffensifs.

Bogdanoff a décrit deux nouveaux Acariens découverts à Moscou, par Scheremetewsky.

L'un de ces Acariens : *Dermatophagoides Scheremetewskii* Bogdanoff, a été trouvé plus de vingt fois à la surface de la peau des galeux; il ressemble assez aux Acariens du genre *Dermatophagus* Fürstenberg, et surtout au *Derm. Bovis*. Tous les individus observés étaient des femelles.

Le second n'a été vu qu'une seule fois, chez un enfant de six ans atteint de *Herpes farinosus*, près de la narine gauche. Une fois l'Acarus enlevé, l'herpès a été vite guéri. Cet animal était un mâle; Bogdanoff paraît le regarder comme un jeune mâle de *Dermatophagoides*.

« Le genre *Dermatophagus* Fürst correspond au genre *Choriopetes*, Gerv. On en connaît trois espèces, vivant : la première sur le Cheval; la deuxième sur le Bœuf, la Chèvre, la Hyène, le Renard; la troisième sur le Chien et le Chat. Le parasite de Bogdanoff correspond probablement à l'une de ces espèces (Mégnin).

Nous devons signaler, comme un fait très intéressant, l'observation suivante du docteur Villemin, professeur au Val-de-Grâce. En examinant les poumons d'un Lapin récemment mort, Villemin y trouva un nombre considérable de granulations, grosses comme un grain de Chênevis, grises, transparentes, un peu jaunâtres au centre

et qui furent prises pour des tubercules. Toutefois, à l'examen microscopique, ces granulations se trouvèrent renfermer chacune un *Acarus*, que Villemain a cru être l'*Acarus* du Cheval. Mégnin pense que cet Acarien provenait de l'oreille du Lapin. Ce Rongeur est très fréquemment atteint d'une gale intraconchyliare, causée par un *Psorotes* identique à celui qui produit la gale psorotique du Cheval.

Démodicides.

Ces animaux forment, selon P. Gervais, une simple famille de l'ordre des Acarides. Nous en avons fait un ordre à part, en raison de l'allongement de leur abdomen, qui permet de les distinguer des précédents. Cet ordre renferme un petit nombre d'espèces, dont la mieux connue (fig. 177) vit dans les follicules sébacés de l'Homme et sert de type au genre *Demodex* Owen.

Le *Démodex* (*Dem. folliculorum* Owen) fut découvert par Simon, de Berlin, qui le nomma *Acarus folliculorum*. Il est long de 0^{mm},3 à 0^{mm},6, aplati, gris blanchâtre, renflé à sa partie antérieure, qui porte les appendices buccaux et quatre paires de pattes, atténué et terminé en pointe à sa partie postérieure, qui paraît finement annelée. Sa tête est peu distincte du thorax; son rostre est formé de deux palpes latéraux, d'un suçoir médian, résultant de la soudure des deux mandibules et d'un labre triangulaire composé de deux mâchoires accolées. Les pattes sont courtes, coniques, à trois articles: le dernier garni de trois crochets, un long et deux courts. Dans les jeunes, les pattes sont au nombre de trois paires seulement et en forme de papilles coniques.

Les *Démodex* habitent surtout les follicules du nez, où ils sont placés la tête en bas. Ils vivent d'ordinaire en sociétés de dix à vingt individus; leur présence est parfois annoncée par un léger prurit; plus souvent rien ne la révèle. Ils sont sur-

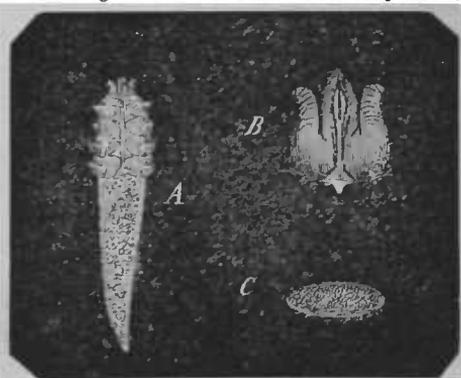


Fig. 177. — *Démodex*, d'après Moquin-Tandon (*).
tout très fréquents chez les individus à peau grasse, mais on en

(*) A. *Démodex* vu par la face ventrale. — B. Son rostre isolé. — C. Œuf (?). Cette dernière détermination est évidemment erronée. Mégnin a montré que les *Démodex* sont vivipares et donnent naissance à des larves apodes, cordiformes. La figure C indique peut-être une larve rétractée ou morte.

trouve sur presque tout le monde, même chez les personnes les plus propres.

C'est à une espèce de Démodex, le *D. caninus*, qu'est dû, selon Gruby, le *Prurigo senilis* (ou mieux *Gale folliculaire*) des Chiens. Il existe aussi un Démodex chez les Moutons.

Linguatules.

Les Linguatules ont été prises pour des Helminthes, jusqu'au moment où van Beneden étudia leur développement et proposa de les classer à la suite des Crustacés Cyclopiigènes. La place qu'elles doivent occuper est encore indécise; rangées tantôt parmi les Crustacés, tantôt parmi les Vers, au voisinage des Echinorrhynques, elles semblent devoir être rapportées plutôt au groupe des Arachnides inférieures, auxquelles Milne-Edwards paraît disposé à les réunir. Dans leur jeune âge, elles ressemblent beaucoup aux larves des Copépodes et sont pourvues de deux paires de pattes articulées; elles pénètrent dans le corps des Herbivores et s'y enkystent; selon Leuckart, les larves ne présentent pas alors d'organes génitaux. Si l'Herbivore, qui les loge, est dévoré par un carnassier, elles pénètrent dans les sinus olfactifs, la trachée, les poumons, le foie de ce dernier, et acquièrent les organes sexuels.

On connaît une espèce de Linguatule parasite de l'Homme; c'est la Linguatule dentelée (*Linguatula serrata* Frölich) (fig. 178).



Fig. 178. — Linguatule (*).

Linguatule dentelée. — Elle est longue de 1 à 8 centim., obtuse en avant, atténuée en arrière, aplatie, grisâtre, divisée en un grand nombre d'anneaux épineux. La bouche est ovale, située un peu en arrière de l'extrémité antérieure du corps et entourée de quatre crochets mobiles; l'appareil digestif est droit, sans renflement sensible et terminé à la partie postérieure du corps. La respiration est cutanée; la circulation paraît s'effectuer à l'aide d'un vaisseau dorsal.

Les sexes sont distincts; l'appareil femelle consiste en deux ovaires tubuleux, deux oviductes, deux vésicules copulatrices, une vulve située près de l'anus; l'appareil mâle se compose d'un testicule, de deux canaux déférents et

(*) A) Vue par la face ventrale. — B) L'un de ses crochets.

de deux pénis, qui font saillie en avant sous l'abdomen. Le mâle est plus petit que la femelle.

Le système nerveux se compose d'un ganglion sous-œsophagien, duquel naissent : en avant, un collier œsophagien, terminé par un nerf médian et deux paires de nerfs latéraux; sur les côtés, trois paires de nerfs : en arrière, une seule paire de nerfs, qui représentent la chaîne ganglionnaire postérieure. Du collier œsophagien partent deux filets nerveux, pourvus chacun de deux ganglions anastomosés entre eux et qui constituent le système stomato-gastrique.

Les Linguatules ont d'abord été trouvées chez les diverses classes des Vertébrés. En 1853, von Siebold les signala chez l'Homme; un peu plus tard, Zenker observa des kystes contenant des Linguatules, sur dix cadavres d'Hommes morts à l'hôpital civil de Dresde. Enfin Heschl, à Vienne (Autriche), constata de nouveau leur présence dans l'espèce humaine. Jusqu'à présent, que nous sachions, ces parasites n'ont été vus, sur l'Homme, qu'en Égypte et en Allemagne.

Pycnogonides.

Ils ont quatre paires de pattes, dans lesquelles sont placés les ovaires et qui reçoivent, en outre, chacune un cæcum issu de l'estomac. Leur bouche est disposée pour la succion, leur abdomen est rudimentaire. Ils paraissent privés d'organes respiratoires. On les trouve dans les Algues, sur les Poissons, etc.

Tardigrades.

Ces animaux ressemblent à une petite larve ; leur corps est divisé en quatre segments, pourvus chacun d'une paire de pattes courtes et munies de griffes. L'abdomen ne semble pas exister ; la bouche est constituée par une sorte de rostre protractile ; les yeux manquent presque toujours.

On les trouve dans les mousses et dans la poussière des toits. Ils ont la propriété de résister aux effets d'une dessiccation extrême ; une fois secs, ils peuvent supporter une température relativement élevée, sans perdre la faculté de revenir à la vie sous l'influence de conditions meilleures. Doyère et Gavarret ont établi que les Tardigrades, exposés d'abord au vide sec, pendant cinquante et un jours et ensuite à une température de 110° cent. pendant deux minutes, ont repris toute leur activité après vingt-quatre heures d'hydratation.

Les Rotifères, les Anguillules et les Infusoires se comportent de la même manière.

CRUSTACÉS

Les Crustacés sont des animaux annelés, à respiration branchiale ou cutanée et pourvus de membres articulés permanents ou transitoires. Ils n'ont jamais de trachées ; quelques-uns ont des sortes de pneumobranchies ; l'appareil respiratoire est d'ordinaire fourni ou protégé par l'appareil locomoteur.

Les téguments se composent d'une couche interne non chitinisée et d'une couche externe chitinisée. Chez beaucoup de Crustacés, cette dernière est imprégnée d'une matière pierreuse composée surtout de carbonate de chaux. Chevreul a extrait de la carapace d'un Crabe : carbonate de chaux, 68 ; phosphate de chaux, 6 ; phosphate de magnésie, 1 ; sels sodiques, 1 ; matière organique, 28. Cette constitution est aisément dévoilée, quand on traite le squelette tégumentaire de l'un de ces Animaux : il se produit alors une vive effervescence et il reste un tissu coriace, flexible, d'aspect corné, qui conserve la forme primitive. La couche interne renferme souvent des granules pigmentaires de couleurs diverses. Ceux de l'Écrevisse sont bleus, rouges, dorés : le pigment bleu se compose de petits cristaux punctiformes, qui disparaissent rapidement dans une solution alcaline ; les granules rouges persistent. La couche chitinisée se détache à l'époque de la mue et est remplacée par une autre, d'abord molle, qui se solidifie en quelques jours. La couche non chitinisée est constituée par de la substance conjonctive. Les

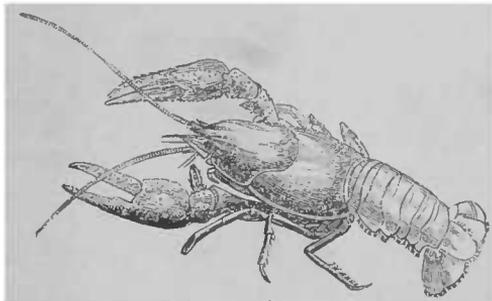


Fig. 179. — Écrevisse.

cellules qui la composent sont tantôt très apparentes et tantôt se montrent sous forme d'une masse finement granuleuse, qui contient des noyaux transparents.

Les segments, dont le corps est composé, sont parfois soudés en une carapace solide.

Certains Crustacés (Limnadies) sont inclus dans une sorte de cuirasse bivalve ; d'autres affectent des formes bizarres et on ne peut les rapporter à la classe dont ils font partie, que par l'observation

(*) gc) ganglion cérébral ; o) nerf oculaire ; a) nerf des antennes ; c) commissure œsophagienne ; connexion transversale de la même commissure ; gi) chaîne ventrale-fusionnée. (D'après Milne-Edwards.)

attentive de leur développement embryonnaire.

La tête est libre et mobile, ou immobile et soudée au thorax ; elle porte les yeux, les antennes et les appendices buccaux. Les antennes sont presque toujours au nombre de deux paires ; les yeux sont sessiles ou pédonculés, simples ou composés. Les anneaux du thorax sont distincts ou soudés entre eux. Les pattes, généralement au nombre de cinq à sept paires, ont une structure variable et sont : tantôt membraneuses et foliacées, tantôt dures, résistantes, disposées pour marcher ou pour fouir ; quelquefois elles sont, soit partiellement soit en totalité, transformées en un organe de préhension (fig. 179). Chez certains, l'abdomen est très développé ; chez d'autres, il est très court.

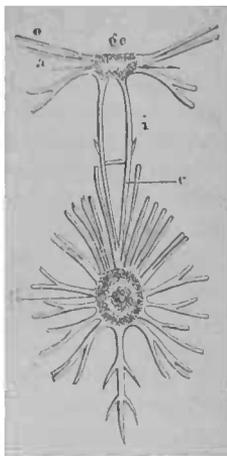


Fig. 180. — Système nerveux d'un Crabe (*Carcinus maenas*) (*).

Le système nerveux est composé d'un *ganglion cérébral* uni, par un *collier œsophagien*, à une double série de ganglions disposés en une chaîne continue d'un bout à l'autre ; ou bien, les ganglions du thorax et de l'abdomen sont plus ou moins rapprochés et quelquefois même confondus en une masse située au milieu du thorax (fig. 180). Le sens du toucher paraît résider dans les antennes et peut-être aussi dans les palpes, qui accompagnent parfois les organes de la mastication.

L'appareil de l'ouïe n'est connu que chez les Crustacés supérieurs. Il consiste en un sac formé par une invagination des téguments, tantôt fermé et contenant un ou plusieurs otolithes fixés par des poils fins en forme de baguette (*Mysides*), tantôt s'ouvrant par une fente et contenant des grains de sable, que retiennent des poils issus des parois du sac ; poils et baguettes sont parcourus par un filet nerveux. Ces sacs sont situés, soit à l'article basilaire des antennes internes (*Leucifer*, *Sergestes*, *Tanaïs*), soit en des points divers, par exemple, dans les lamelles internes de l'éventail caudal (*Mysides*). Quant au tubercule qu'on trouve à la base des antennes *externes* ou *postérieures*, et que Siebold a décrit comme auditif, il paraît être, chez l'Écrevisse fluviatile, l'extrémité d'un appareil excréteur, qui est peut-être un appareil urinaire.

L'appareil olfactif est placé, par Rosenthal, précisément dans l'organe que Kroyer regarde comme auditif ; du reste plusieurs auteurs le placent ailleurs, sans toutefois que leur détermination ait

(*) *gc* ganglion cérébral ; *o* nerf oculaire ; *a* nerf des antennes ; *c* commissure œsophagienne ; *i* connexion transversale de la même commissure ; *gf* chaîne ventrale fusionnée (d'après Milne-Edwards).

rien de positif ; on ne peut néanmoins nier l'existence de cet appareil ; il en est de même, sans doute, pour celui du goût.

Les yeux des Crustacés ont une constitution variable.

1^o Chez les larves des Entomostracés, ils sont formés d'un simple bâtonnet cristallin, enfoncé dans une masse pigmentaire, reposent presque immédiatement sur le cerveau et sont *dépourvus de cornée*.

2^o Chez les Crustacés inférieurs, se montre un œil de même sorte, mais avec plusieurs bâtonnets.

3^o Chez les Corycæides, l'œil est formé d'un seul bâtonnet, mais pourvu d'une cornée.

4^o Chez les Podophthalmes et d'autres Crustacés, les yeux sont composés d'un grand nombre de bâtonnets disposés en ordre rayonnant, autour du renflement ganglionnaire du nerf optique et il existe autant de facettes cornéennes, soit distinctes au dehors, soit visibles seulement à l'intérieur.

Les Crustacés sont broyeurs ou suceurs ; l'œsophage est court ; l'estomac grand, généralement armé de dents puissantes ; l'intestin grêle se termine dans un rectum droit, qui s'ouvre à l'extrémité postérieure de l'abdomen. Presque toujours le foie est volumineux et divisé en plusieurs lobes groupés autour d'un canal excréteur, qui s'ouvre dans l'intestin, près du pylore ; rarement la bile est produite par des vaisseaux semblables à ceux des Insectes.

Le sang est incolore ou teinté de bleu ou de lilas et facilement coagulable. Le cœur est tantôt une poche charnue, presque quadrilatère, tantôt un vaisseau contractile étendu de l'estomac à l'extrémité postérieure de l'abdomen. Ce cœur offre cinq à six orifices, par lesquels le sang pénètre dans sa cavité. Il est plongé dans un réservoir ou *sinus cardiaque* et fournit un certain nombre d'artères, qui se terminent dans les lacunes interorganiques. Le sang des espaces lacunaires arrive dans des sinus situés à la base des branchies, pénètre dans les vaisseaux afférents de ces dernières, traverse les capillaires branchiaux et sort par les vaisseaux efférents, qui le ramènent dans le sinus cardiaque.

Chez les Crustacés inférieurs, la circulation est lacunaire.

La respiration est branchiale ou cutanée. Les branchies ont une forme et une position variables.

Chez les Décapodes, elles consistent généralement en un grand nombre de pyramides formées de cylindres disposés en brosses, ou de lamelles empilées comme les feuillets d'un livre. Ces pyramides sont fixées à la voûte des flancs et logées dans deux grandes cavités latérales, qui communiquent au dehors par deux ouvertures : l'une, pour l'entrée de l'eau, située entre la base des pattes et la carapace ; l'autre, pour la sortie, placée à côté de la bouche. Un appendice lamelleux des mâchoires de la deuxième paire se meut au-devant de ce dernier orifice et détermine le renouvellement de l'eau.

Chez les Squilles, les branchies sont attachées à la face postérieure de chacune des fausses pattes abdominales, qui sont au nombre de cinq paires. Ces branchies consistent en une tige cornée cylindro-conique, garnie en dessous d'une rangée de gros filaments terminés chacun par une touffe de filaments plus grêles.

Chez les Branchiopodes, les pattes sont toutes branchiales.

Certains ordres de Crustacés de la division des Edriophthalmes ont des branchies vésiculeuses, placées à la base des pattes thoraciques (Amphipodes), ou les remplaçant (Læmodipodes), ou bien encore formées par les fausses pattes abdominales (Isopodes, Xiphosures). Chez les Crustacés inférieurs, la respiration paraît être diffuse.

Les Crustacés sont, en général, unisexués ; rarement ils sont monoïques (Cirripèdes, Myzostomes) ; quelques-uns offrent le phénomène de la parthénogénèse (Daphnies). Avant d'arriver à l'état adulte, presque tous subissent des métamorphoses, tantôt progressives (Décapodes), tantôt rétrogrades (Lernées, Cirripèdes). L'observation attentive de ces métamorphoses a permis de rapprocher des animaux qui, pendant la période évolutive, présentent des formes très différentes et que l'on plaçait jadis dans des groupes distincts, selon l'époque où on les examinait. C'est ainsi que les jeunes Crabes, pendant leur état de Zoé, étaient rangés parmi les Branchiopodes ; que les jeunes Langoustes servaient de type à l'ordre des Phyllosomes ; qu'enfin, les Cirripèdes constituaient une classe à part, servant de passage des Annelés aux Mollusques.

Les testicules sont, d'ordinaire, des tubes flexueux, simples ou ramifiés, parfois anastomosés ; ils aboutissent de chaque côté à un canal déférent, qui est protractile et tient lieu de pénis ou se termine dans l'une des deux premières paires d'appendices abdominaux. Le sperme est souvent inclus dans un spermatophore.

Les ovaires sont en général doubles et formés de cæcums simples ou ramifiés, souvent anastomosés. Les deux vagins s'ouvrent en des points variables : à côté de la ligne médiane ventrale, dans le segment qui porte la troisième paire de pattes, chez les Décapodes Brachyures ; dans les hanches des pattes de cette paire, chez les Décapodes Macroures et Anomoures ; au côté interne de la cinquième paire de pattes, chez les Amphipodes, les Isopodes, les Læmodipodes et les Mysines (Stomapodes) ; enfin, chez les Limules, les deux vulves sont situées à la base de la première paire de pat-

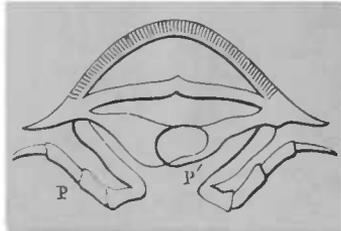


Fig. 181. — Coupe faite à travers un Cloporte, comprenant une paire de pattes *p*; *p'*, appendices abdominaux servant à la formation d'un réservoir d'incubation. (D'après Le-reboullet.)

tes abdominales, sur la ligne médiane. Les œufs sont tantôt attachés le long des appendices abdominaux, à l'aide d'une matière visqueuse, tantôt placés dans une poche incubatrice que les femelles portent à la face inférieure du thorax ou de l'abdomen (fig. 181).

Les Crustacés ont été divisés en un certain nombre de sous-classes comprenant chacune un ou plusieurs ordres. Nous avons eu le soin de les faire ressortir, dans le tableau ci-dessus.

XIPHOSURES

Cette sous-classe ne comprend que l'ordre des **Limules** et celui-ci renferme le seul genre *Limulus* Fabr. Les Limules ont de grandes affinités avec les Arachnides et leur développement embryonnaire présente les plus grandes analogies avec celui des Scorpions. C'est pourquoi il convient de les placer en avant des Crustacés, comme groupe intercalaire.

Le céphalothorax est semi-circulaire, convexe en dessus, aplati sur les côtés; il porte les yeux et six paires de pattes servant à la fois à la locomotion et à la mastication. La bouche est située à la face inférieure du corps; elle présente une sorte de labre formé par la réunion des hanches de la première paire de pattes. Les hanches des quatre paires suivantes sont très grosses et garnies d'épines et de denticules; celles de la sixième paire sont plus fortes et armées d'un gros tubercule, qui agit comme une dent molaire. Le bord postérieur de la bouche porte deux lames cornées, épineuses sur les bords, formées, sans doute, par l'article basilaire de la septième paire de pattes, dont les autres parties ont avorté. Toutes les pattes sont terminées par une pince didactyle.

L'abdomen est distinct du céphalothorax, presque triangulaire et terminé par une queue styliforme. Les branchies sont situées à sa face inférieure et consistent en replis cutanés, issus de la face postérieure des fausses pattes abdominales. Ces replis forment des lames (environ 150) empilées comme les feuilles d'un livre et constituent une double masse ovale, dont les divers éléments reçoivent le sang dans leur intérieur. Elles sont protégées par les appendices abdominaux de la première paire, qui se confondent sur la ligne médiane et forment au-dessus d'elle un grand opercule rabattu en arrière.

Les Limules habitent les mers de l'Inde, du Japon et le golfe du Mexique.

PODOPHTHALMES

Yeux pédonculés et mobiles; anneaux thoraciques et céphaliques

plus ou moins soudés, d'ordinaire protégés par une carapace; respiration effectuée par de vraies branchies; pattes thoraciques ambulatoires. Cette sous-classe comprend les *Décapodes* et les *Stomatopodes*.

Décapodes.

Les Décapodes ont la tête soudée au thorax, deux paires d'antennes, cinq paires de pattes ambulatoires souvent préhensiles. Leur abdomen est long et terminé par une nageoire : **MACROURES** (Homard, Écrevisse (fig. 179), Langouste, etc.), ou court et replié sous le tho-

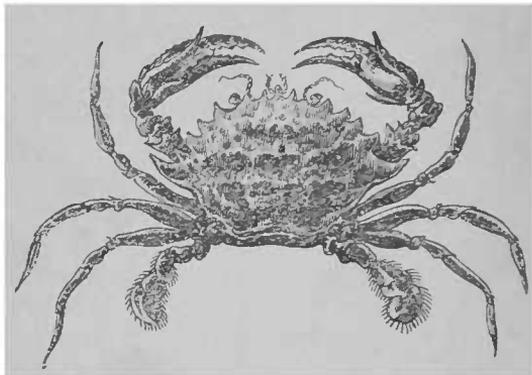


Fig. 182. — Portune tuberculé.

rax : **BRACHYURES** (Crabes) (fig. 182), ou intermédiaire entre ces deux formes : **ANOMOURES** (Pagure, Hippe, etc.).

L'appareil buccal offre : 1° une lèvre supérieure; 2° une lèvre inférieure bifide; 3° deux mandibules fortes, tranchantes, pourvues d'une sorte de palpe; 4° deux paires de mâchoires lamelleuses; 5° trois paires de pieds-mâchoires.

Plusieurs Décapodes sont recherchés comme aliments; tels sont le Homard (*Homarus vulgaris* Edw.), la Langouste (*Palinurus vulgaris* Latr.), l'Écrevisse (*Astacus fluviatilis* Gronov.), les Crevettes (*Palæmon serratus* Leach); quelques Crabes : le Tourteau (*Cancer Pagurus* L.), le Crabe enragé (*Carcinus Mænas* Leach), le *Maia Squinado* Latr., l'Étrille (*Portunus puber* L.), etc. La chair des Crustacés est généralement indigeste; celle des Dromies (*G. Dromia*) est réputée vénéneuse; un Tourlourou des Antilles (*Gecarcinus ruricola* Latr.), dont la chair est d'ordinaire excellente, devient quelquefois dangereux : on croit alors que ce Crabe a mangé le fruit du Mancenillier. Les Crevettes provoquent parfois une éruption scarla-

tineuse et l'on cite même des exemples d'empoisonnements produits par leur ingestion.

On employait autrefois, sous le nom d'*Yeux d'Écrevisses* (fig. 183), des concrétions calcaires que l'on trouve dans l'estomac des Écrevisses, avant l'épo-

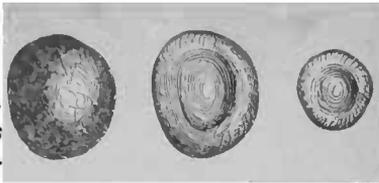


Fig. 183. — Yeux d'Écrevisses.

que de la mue. Ces concrétions sont à peu près discoïdes, dures, blanchâtres, bombées sur une face, creuses sur l'autre, qui présente un rebord saillant. Elles sont formées de couches concentriques de carbonate de chaux, dont les particules sont unies par une matière gélatineuse. Leur diamètre varie de 9 à 18 millim. et leur poids de 5 à 15 décigr. Traitées par l'eau bouillante, elles prennent une couleur rosée.

On les prescrivait, comme absorbant, contre les aigreurs d'estomac. La craie et le carbonate de magnésie les remplacent avantageusement.

Stomapodes.

Les Stomapodes ont la tête distincte; la carapace ne couvre qu'une partie du thorax. Leur appareil buccal diffère peu de celui des Décapodes; le deuxième pied-mâchoire est disposé en un bras préhenseur et les trois premières paires de pattes thoraciques constituent des pieds-mâchoires auxiliaires. Les trois autres paires de pattes sont cylindriques. L'abdomen est très développé; à la base des pattes de ses cinq premiers anneaux sont insérées des branchies en panache, dont la tige est dirigée horizontalement en dedans. Les Stomapodes comprennent les Squilles et les Erichtes.

ÉDRIOPHTHALMES

Tête distincte; yeux sessiles; thorax divisé en sept anneaux, qui portent en général chacun une paire de pattes; abdomen plus ou moins développé, muni de fausses pattes; branchies vésiculeuses ou foliacées, placées sous le thorax ou sous l'abdomen; un seul pied-mâchoire; cœur remplacé par un vaisseau dorsal.

Les Édriophthalmes se divisent en trois ordres: *Amphipodes*, *Iso-*
podes, *Læmodipodes*.

Amphipodes.

Les Amphipodes ont le corps comprimé, les antennes plus ou moins allongées, les pattes hétéromorphes. L'appareil respiratoire consiste en une double rangée de poches foliacées, insérées à l'arti-

de basilaire des six dernières paires de pattes thoraciques. Ces poches sont protégées par la base élargie des pattes et par un prolongement lamellaire des flancs de l'animal. Les trois premières paires de fausses pattes abdominales sont grêles, allongées et terminées par deux lames rigides, qui battent l'eau comme des palettes et servent à la renouveler autour des branchies.

A cet ordre appartiennent les Crevettes d'eau douce et les Talitres.

Læmodipodes.

Les Læmodipodes ont un abdomen rudimentaire, et moins de vésicules branchiales que les Amphipodes, auxquels ils ressemblent d'ailleurs par beaucoup de caractères. Ils renferment les Chevrolles et les Cyames.

Isopodes.

Les Isopodes ont un abdomen bien développé, le corps aplati, sept paires de pattes thoraciques. Les vésicules branchiales sont portées par les fausses pattes de l'abdomen et généralement organisées pour respirer dans l'eau. Chez les *Cloportides*, les branchies sont conformées de la même manière ; ces animaux vivent dans l'air humide et leurs vésicules sont disposées de manière à retenir autour d'elles une petite couche de liquide. Dans quelques genres de cette famille (*Porcellio*, *Armadillo*, *Tylos*), les vésicules sont creuses et donnent accès à l'air dans leur intérieur, ce qui leur donne un aspect argentin. Les Isopodes comprennent les Cloportes, les Aselles, les Bopyres, les Cymothoës, etc.



Fig. 184. — Cloporte ordinaire

On employait autrefois, comme diurétiques, lithontriptiques, antiscrofuleux, etc., le Cloporte ordinaire et l'Armadille officinal.

Cloporte ordinaire (*Oniscus Asellus* L.). — Gris, ovale-oblong ; deux paires d'antennes : les externes grandes, à huit articles, les internes très petites ; extrémité postérieure pourvue de deux appendices (fig. 184).

Il habite sous les pierres, sous les vieux bois, dans les caves, etc.

Armadille (*Armadillo officinalis* Cuv.). — Antennes extérieures à sept articles ; corps lisse, brillant, pouvant se rouler en boule ; appendices terminaux de l'abdomen à peine distincts (fig. 185). On le portait surtout d'Italie.



Fig. 185. — Armadille officinal.

Ces animaux ne sont plus usités ; leur action dans l'économie est due évidemment à la petite quantité de nitrate de potasse qu'ils contiennent et qui provient de leur habitat dans des lieux salpêtres. On les administrait vivants, ou secs et pulvérisés.

BRANCHIPODES

Ils ne comprennent que l'ordre des **Phyllopodes**.

Leurs pattes, au nombre de onze à soixante paires, sont lamelleuses, divisées en lanières ou en expansions foliacées et portent une bordure de soies raides, qui augmentent leur force pour la locomotion. Dans leur jeune âge, les téguments qui recouvrent les pattes ont une grande délicatesse; plus tard le bord externe de ces pattes se solidifie, tandis que l'interne devient turgide par l'afflux du sang, et prend une forme vésiculaire. Le corps est de forme variable: les yeux sont simples ou pédiculés. Tous ces animaux subissent des métamorphoses; ils comprennent les *Apus*, les *Limnadies*, les *Branchippes*, etc.

C'est dans ce groupe que paraissent devoir être rangés les **TRILOBITES**.

ENTOMOSTRACÉS

Les Entomotraccés diffèrent des Branchiopodes, par le petit nombre de leurs pattes (deux à cinq paires), qui sont garnies de quelques lamelles ou poils respiratoires, et par le défaut de métamorphoses. Leur corps est généralement inclus dans un bouclier bivalve. Ils comprennent deux ordres: les **Cladocères** (*Daphnies*), les **Ostracodes** (*Cypris*).

CYCLOPIGÈNES

A ce groupe se rapportent des Crustacés qui, pendant leur jeune âge, présentent assez bien la forme et les caractères des Cyclopes. Les uns sont toujours libres (*Copépodes*); les autres se fixent à l'âge adulte et sont parasites (*Lernées*, *Siphonostomes*), ou non (*Cirripèdes*). Tous subissent des métamorphoses parfois très considérables.

Copépodes.

Les Copépodes n'ont pas de carapace; ils ont un seul œil placé au milieu du front et portent de grandes antennes simples; leur bouche est disposée pour la mastication; l'abdomen se termine par une queue fourchue. Les Cyclopes, qui forment le type de cet ordre, sont arrondis dans le jeune âge, dépourvus de queues et possèdent quatre pattes rigides et biramées.

Cirripèdes.

Les Cirripèdes, à l'état adulte, sont attachés par le dos; leur

corps, plus ou moins replié sur lui-même, est enfermé dans une sorte de coquille formée de plusieurs pièces (fig. 186 et 187). Ils n'ont point d'yeux ; la face abdominale présente de chaque côté six lobes charnus, portant chacun une paire de longs appendices ciliés et multiarticulés. Ces sortes de pattes s'agitent presque continuellement et amènent ainsi les substances nutritives à la portée des mandibules et des mâchoires de l'animal.



Fig. 186. — Anatife lisse.

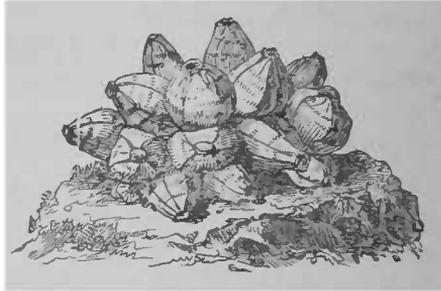


Fig. 187. — Balanes.

Les Cirripèdes sont presque toujours monoïques ; leur système nerveux se compose d'une double chaîne ganglionnaire ; une sorte de vaisseau dorsal préside à la circulation ; les branchies ont des formes variables. Ils comprennent les Anatifes (fig. 186) et les Balanes (fig. 187).

Les **Rhizocéphales** sont rangés d'ordinaire parmi les Cirripèdes. Ils s'en distinguent par leur corps non articulé, enfoui dans un manteau tubuleux ou en forme de disque échancré en lobes symétriques, ainsi que par les processus tubuleux, libres ou anastomosés, qui naissent de la partie supérieure de la tête et qui, pénétrant jusqu'au canal intestinal de l'hôte, enveloppent ce canal dans une grande étendue.

Lernéens.

Les Lernéens sont des animaux bizarres, qui vivent sur les branchies, les yeux, les lèvres, les narines des Poissons.

Leur appareil buccal se compose : 1^o d'un suçoir formé par les lèvres supérieure et inférieure ; 2^o de deux stylets ou crochets repré-

sentant les mandibules; 3^o de deux appendices terminés par une soie et regardés comme des palpes maxillaires. A l'extérieur du suçoir se voient deux paires d'antennes : l'interne rudimentaire, l'externe à plusieurs articles, bifide au sommet, armée de pointes et de crochets; plus en arrière se montrent deux paires de pattes-mâchoires : l'interne courte, médiane, dont chaque patte est terminée par un fort crochet replié comme les forcipules des Aranéides; l'externe formant deux longs bras, mous, inarticulés, terminés par des crochets ou soudés par leur extrémité en un bouton. Ces deux bras servent à fixer le parasite sur sa proie.

Les mâles et les femelles sont d'abord semblables; mais bientôt la femelle se déforme et devient un appareil à reproduction, pourvu de sacs ovigères tubuleux, souvent très allongés. Le mâle est infiniment plus petit et vit sur la femelle.

Siphonostomes.

Les Siphonostomes ont le thorax articulé; leurs pattes natatoires ne se déforment pas avec l'âge; ils se fixent à l'aide de trois paires de membres, qui correspondent aux pattes-mâchoires des Décapodes et dont la forme est variable.

Chez l'*Argulus foliaceus*, que l'on trouve sur les Épinoches, les pattes ancreuses de la première paire ont la forme de petits crochets; celles de la deuxième paire sont terminées par une sorte de ventouse. L'appareil buccal est composé d'un suçoir, qui renferme les mandibules et les mâchoires transformées en aiguilles rigides.

Myzostomes.

Les Myzostomes vivent sur les Comatules; Leuckart les a fait connaître en 1827. Ils sont discoïdes, mous, déprimés, couverts de cils vibratiles; leur trompe est longue et rétractile; leurs cinq paires de pattes sont terminées par des crochets rétractiles; en naissant, ils n'ont que deux paires de pattes. Entre les pattes sont placées quatre ventouses de chaque côté. Ces animaux sont monoïques.

VERS

Deuxième sous-embanchement des Annelés. Corps le plus souvent mou, cylindrique ou aplati, tantôt partagé en segments distincts, tantôt simplement annelé ou même dépourvu de toute trace de divisions extérieures, offrant d'ordinaire une face dorsale et une face ventrale; bouche située généralement sur la face ventrale et à l'extrémité du corps, que la locomotion indique comme étant l'antérieure; anus fréquemment dorsal, alors même qu'il occupe l'extré-

mité postérieure, parfois nul ; organes disposés selon la symétrie bilatérale ; appendices locomoteurs rares et, quand ils existent, jamais articulés ; respiration parfois branchiale, presque toujours cutanée ; l'appareil circulatoire manque dans les groupes inférieurs. Presque chaque classe comprend des individus terrestres, d'autres fluviatiles ou marins, d'autres semi-parasites, d'autres entièrement parasites. Dans chaque classe aussi, certains Vers sont unisexués, d'autres androgynes ou hermaphrodites. Ceux qui sont parasites offrent souvent des migrations et celles-ci concordent, en général, avec les métamorphoses ou la multiplication de ces animaux. La production de métamères, chez les Annélides, rappelle la production des segments des Cestodes. Dans les deux groupes, le premier et le dernier segment du corps sont différenciés tout d'abord ; les autres naissent entre ces deux parties. Les métamères peuvent donc être considérés à peu près comme des formations analogues aux segments, mais ne se différenciant pas complètement et faisant partie intégrante de l'individu.

Les Vers peuvent être divisés en sept classes, conformément aux indications du tableau ci-après (V. p. 351).

ANNÉLIDES

Les animaux de cette classe ont un corps mou, allongé, divisé en un grand nombre d'anneaux. Ces anneaux sont généralement pourvus de tubercules charnus garnis de soies raides, très acérées, servant à la locomotion et constituant parfois des armes plus ou moins redoutables. Le système nerveux consiste en une chaîne simple ou double de ganglions, qui occupe toute l'étendue du corps. Les yeux sont constitués par des taches pigmentaires en général situées sur la tête, mais pouvant exister sur d'autres parties de l'animal ; plus rarement ce sont de vrais stemmates. Beaucoup

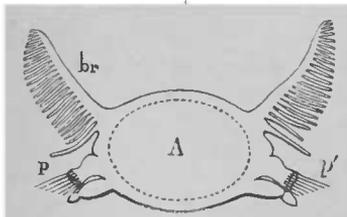


Fig. 188. — Coupe transversale d'un Ver annelé pour montrer l'homologie existant entre les branchies et les cirres (*).

d'Annélides possèdent des organes de tact tentaculiformes, situés au voisinage de la bouche. Celle-ci s'ouvre à la face inférieure de la tête, ou à l'extrémité antérieure du corps, quand la tête manque ; elle est souvent armée d'une trompe et de mâchoires de forme variable. Le tube digestif est droit, simple ou pourvu de cæcums bilatéraux. L'anus occupe l'extrémité postérieure du corps.

(*) A, conpe d'Eunice ; p, parapode abdominal ; p', parapode dorsal ; br, branchies.

Tableau des Vers.

très distincts; ganglions nerveux ..	généralement en rapport avec le nombre des métamères; corps déprimé ou arrondi, pourvu de soies latérales; sang coloré à vaisseaux distincts.....	ANNELÉES propres.	
Pas de ventouses; une bouche et un anus; corps plus ou moins arrondi. à anneaux.....	un seul, placé au voisinage du pharynx; pas de vaisseaux; annulation du corps bornée aux téguments; bouche pourvue d'un appareil vibratile.....	ROTATEURS.	
Corps non diffluent, à système musculaire bien développé.....	peu distincts; système nerveux rudimentaire; animaux généralement parasites, unisexués, cylindriques, allongés (NEMATHELMINTHES), dépourvus de soies latérales.....	NÉMATOÏDES.	
Des ventouses :	une bouche et un anus; système nerveux et appareil circulatoire bien développés; corps annelé; une ventouse anale; souvent nue ventouse buccale.....	HIRUDINÉS.	
(COTYLIDES); corps aplati, sans soies ni oïles, à l'âge adulte	bonne parfois nullo; pas d'anus; animaux généralement parasites, à corps aplati	Une bouche; corps discoïde ou allongé, mon, inarticulé, toujours simple.....	TREMATODES.
	(PLATHELMINTHES). Pas de bouche; corps allongé, formé de segments distincts, pourvus d'organes génitaux à l'état adulte.....		CESTOÏDES.

Corps diffluent, pas de ventouses; système musculaire peu développé; Vers rubanaires, inarticulés, ciliés.....

TURBELLARIÉS.

La circulation s'effectue par des vaisseaux, généralement au nombre de quatre (deux médians, deux latéraux), unis entre eux par des anastomoses. Ces vaisseaux occupent toute la longueur du corps ; d'ordinaire ils se contractent à tour de rôle. On observe fréquemment en outre de petits appareils contractiles distincts, dont le nombre, chez l'Eunice, peut s'élever à plusieurs centaines de paires. Le sang est souvent rouge, plus rarement incolore, vert ou jaune ; sa coloration est due au sérum ; mais, chez le *Lumbriconais*, elle provient de corpuscules en suspension, comme chez les Vertébrés.

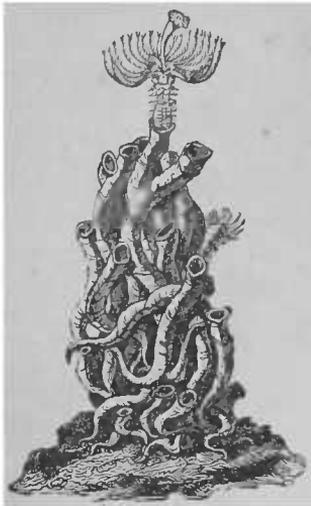


Fig. 189. — Serpent vermiculaire.

La respiration est cutanée ou branchiale ; les branchies sont foliacées ou arborescentes, fixées au-dessus des pattes (fig. 187-188), ou disposées en panaches autour de l'extrémité antérieure du corps (fig. 189).

Les Annélides sont aquatiques ; plus rarement ils vivent à l'air. Ils sont androgynes ou unisexués. Les jeunes subissent des métamorphoses ; plusieurs d'entre eux se multiplient par scissiparité et présentent le phénomène de la gèneagénèse : l'individu nouveau se développe entre le dernier et l'avant-dernier segment de l'individu-mère

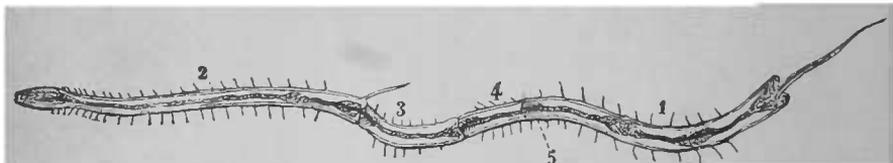


Fig. 190. — Naïs proboscidea, d'après O.-F. Müller (*).

(fig. 190) ; il possède seul un appareil reproducteur, et parfois même diffère notablement de celui qui l'a produit (*Syllis amica*). Tous les Annélides se reproduisent finalement par des œufs.

Les Annélides peuvent être divisés en trois ordres : les *Chétopodes*, les *Géphyriens* et les *Tomoptérides*. Il est probable qu'on doit rapprocher des Chétopodes les *Péripates*, qui avaient été jadis rap-

(*) 1) Individu mère. — 2, 3, 4) jeunes individus à divers degrés de développement. — 5) Point où se sont formés de nouveaux segments.

portés aux Myriapodes. Nous en avons séparé les Hirudinés, que leur ventouse anale fait classer parmi les Cotylides.

Chétopodes.

Les Chétopodes comprennent trois sous-ordres : 1^o les DORSIBRANCHES ou *Annélides errantes* (fig. 191), qui portent les branchies sur les côtés du corps (Arénicoles, Néréides, Eunices, Syllis, Myrianes) ; 2^o les CÉPHALOBANCHES ou *Tubicoles* (fig. 189), qui habitent des

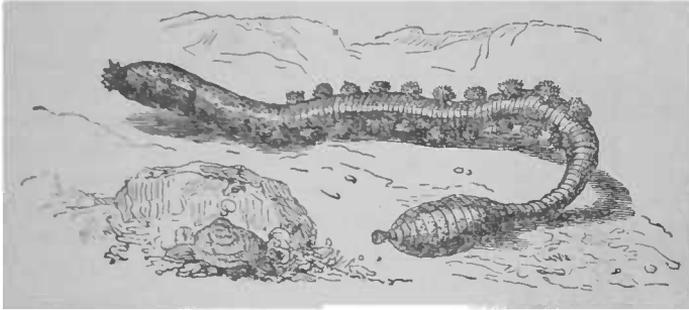


Fig. 191. — Arénicole des pêcheurs.

tubes de nature diverse et portent les branchies sur la partie antérieure du corps (Serpules, Spirorbes, Sabelles, Amphitrites ; 3^o les ABRANCHES ou *Lombricins* (fig. 190), qui sont dépourvus de branchies et respirent par la peau (Lombrics et Naïs).

Les deux premiers sous-ordres sont souvent réunis sous le nom de *Chétopodes propres* ; le troisième prend alors le nom d'*Oligochètes* (Pour le Lombric, V. *Ascaride*, p. 361).

L'ordre des **Géphyriens** comprend des animaux encore assez peu connus, rangés d'abord parmi les Échinodermes. On le divise en **ÉCHIURES** et en **SIPONCLES**. Le *Sipunculus edulis* est fort recherché, par les Chinois, comme comestible.

L'ordre des **Tomoptérides** ne comprend que la famille des **TOMOPTÉRIDES**, créée pour le genre *Tomopteris* ou *Briareus*.

Les **PÉRIPATES** peuvent être rapprochés des Annélides errantes.

ROTATEURS

Ces animaux, longtemps classés parmi les Infusoires, en ont été séparés par Ehrenberg. Leur corps, long de 0^{mm},4 à 1 millimètre, est formé d'anneaux, dont les postérieurs peuvent s'invaginer les uns dans les autres, comme les pièces d'une lunette d'approche ; la

peau est transparente, formée de chitine et sujette à des mues. Ils sont pourvus antérieurement de deux ou plusieurs lobes membraneux, extensibles et contractiles, bordés de cils, dont les mouvements rapides amènent dans la bouche les particules alimentaires, ou déterminent le déplacement du corps. Ces lobes sont pourvus de canaux, que parcourt le fluide nourricier et ils servent ainsi à la respiration.

La bouche s'ouvre entre les lobes ciliés ; sa cavité est très dilatée ; elle se termine en un gros bulbe charnu, armé de deux mâchoires cornées, disposées en pince et qui se meuvent presque constamment. L'œsophage est plus ou moins long, l'estomac large et garni de cils vibratiles ; l'anus s'ouvre sur le dos, près de la base de la queue ; mais, chez les Rotateurs à fourreau, il est porté plus en avant. Selon Gosse, les mâles sont dépourvus de mâchoires et de canal alimentaire.

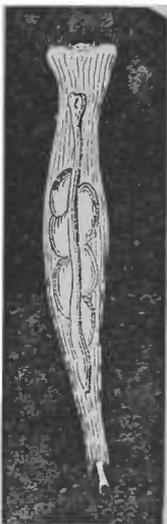


Fig. 192. — Rotifère.

La circulation semble lacunaire. Le système nerveux paraît être formé par un ganglion cervical ; la tête porte souvent deux yeux. Les sexes sont distincts ; les mâles sont plus petits que les femelles ; celles-ci sont ovovivipares en été et ovipares en automne ; les jeunes ne subissent point de métamorphoses.

Nous avons déjà vu que les Rotifères peuvent supporter une extrême dessiccation et, une fois secs, une température assez élevée, sans perdre la propriété de renaître à la vie, quand on les humecte convenablement.

On les divise en : 1° **Flosculaires**, qui se fixent et se logent dans un étui (*Floscularia Melicerta*) ; 2° **Brachions**, qui n'ont pas d'étui et nagent librement (*Brachionus*) ; 3° **Rotifères** (fig. 192), qui peuvent ramper à l'aide de leur queue ou nager au moyen de leurs cils vibratiles (*Rotifer*).

Les Rotateurs habitent les eaux douces ou salées ; quelques-uns sont parasites.

NÉMATOÏDES

Les animaux de cette classe sont allongés, souvent filiformes, revêtus d'un tégument résistant, généralement pourvus d'une bouche terminale ou presque terminale et d'un anus situé près de l'extrémité postérieure du corps ; la bouche est nue ou garnie de nodules ou de crochets ; le tube digestif est droit ; la plupart des

jeunes Nématoides, et même les Échinorhynques adultes, en sont dépourvus. La respiration est toujours cutanée ; la circulation surtout lacunaire.

Blanchard a décrit, chez les Ascarides et les Strongles, deux bandes longitudinales spongieuses, qui constituent chacune un tube, dans lequel se trouvent deux vaisseaux, l'un superficiel, l'autre profond. Les vaisseaux profonds s'anastomosent entre eux, au niveau de l'œsophage, et forment une anse, dont certains rameaux s'anastomosent avec les vaisseaux superficiels. Ceux-ci communiquent également avec les vaisseaux profonds, vers l'extrémité postérieure du corps. Ces vaisseaux sont peu ou point ramifiés et leur rôle, dans l'irrigation physiologique, doit être très faible ; chez les Spiroptères ils présentent des branches anastomotiques transversales et des rameaux très grêles. Les Échinorhynques possèdent 18 à 20 canaux sous-cutanés très fins, reliés entre eux par une multitude de branches transversales et deux grands tubes terminés en cul-de-sac en arrière, bifurqués en avant, mais non ramifiés. Enfin, quelques *Gordius* ont un vaisseau dorsal et un ou deux vaisseaux abdominaux.

Le système nerveux est un peu distinct ; il consiste, quand il est visible, en un collier œsophagien, renflé en avant et en arrière, où il donne naissance à deux filets nerveux, qui longent les côtés du corps.

Les sexes sont séparés ; toutefois, Schneider a fait connaître un Nématode hermaphrodite (*Pelodytes hermaphroditus* Schn.), dont la larve est parasite des Escargots.

Les femelles sont, d'ordinaire, plus grandes que les mâles et parfois même la différence de taille est énorme. Certains Nématoides restent toujours unis par paires. Ainsi, le mâle de l'*Hedruris androphora* est entortillé autour de la femelle ; chez le *Syngamus trachealis*, les deux sexes sont si intimement soudés qu'on ne les sépare qu'avec difficulté.

Les mâles ont un testicule tubuleux, très long, filiforme, et un ou deux spicules durs, cornés, faisant saillie dans l'anus ou à son voisinage ; ces spicules sont souvent accompagnés extérieurement d'organes accessoires de formes diverses. Les organites spermatiques ont d'abord la forme de vésicules nucléolées, qui deviennent polyédriques par compression réciproque, puis se séparent, prennent la forme utriculaire et leur contenu se fractionne, pour produire une nouvelle génération de sphérules. Celles-ci, devenues libres, constituent les spermatozoïdes proprement dits. Leur développement s'arrête, d'ordinaire, à ce point et ne s'achève que dans l'appareil génital femelle. Ces organites sont souvent piriformes, granuleux et semblent immobiles. L'observation montre, toutefois, qu'ils pro-

jettent des expansions comme les Amibes. La partie postérieure du corps des mâles est fréquemment recourbée.

Les femelles possèdent un ou plusieurs ovaires filiformes, très longs ; la vulve s'ouvre en général vers le tiers antérieur du corps, quelquefois près de la bouche. Les ovules, d'abord constitués uniquement par la vésicule germinative, s'entourent ensuite d'un vitellus, puis d'une coque sécrétée par la matrice et le vagin ; ils se forment dans le cul-de-sac ovarien et sont tantôt libres, tantôt groupés autour d'un rachis central.

Les Nématoides ne subissent point de vraies métamorphoses ; quelques-uns présentent une apparence de généagénèse. Selon Mecznikow, l'*Ascaris nigrovenosa* offre deux générations successives d'individus différents : l'une composée de femelles, l'autre d'individus dioïques. Ils sont ovipares ou vivipares, le plus souvent parasites ; leur parasitisme est permanent ou limité ; mais, pour arriver à l'état parfait, l'animal doit presque toujours quitter son hôte temporaire.

L'histoire de leurs migrations est encore peu connue ; soupçonnées par F. Dujardin, elles ont été découvertes par Siebold, chez les *Mermis*. Les *Mermis* déposent leurs œufs dans le sol humide ; les larves qui en sortent, au printemps, traversent la peau des jeunes larves d'Insectes, se développent dans leur corps et le quittent avant que celles-ci passent à l'état de nymphe. Alors, ses organes sexuels s'étant formés, le *Mermis* s'accouple, s'enfonce dans le sol et y passe l'hiver. Les migrations de *Gordius*, décrites par Meissner, sont peu différentes. Nous étudierons plus loin celles des Trichines et des Filaires.

Les Nématoides parasites vivent dans les cavités naturelles du corps, dans les viscères, les muscles, les yeux, la peau, le sang, etc. ; la plupart sont libres ; quelques-uns sont enkystés pendant une partie de leur existence.

On peut diviser les Nématoides en quatre ordres : 1^o les *Chétognathes* ou *Sagittelles*, animaux marins qui sont toujours libres ; 2^o les *Nématodes* qui comprennent les *Anguillules* et les *Nématodes parasites des animaux* ; 3^o les *Gordiacés* ; 4^o les *Acanthocéphalés*.

Nématodes.

ANGUILLULES. — Elles ont un corps cylindrique, souvent pourvu de soies et d'yeux à la partie antérieure. Ces Vers sont unisexués, ovipares ou vivipares ; ils vivent librement dans l'eau, la terre, sur des animaux ou sur des plantes. Parmi les Anguillules se placent les *Rhabditis*, que l'on trouve abondamment dans le vinaigre de vin, les Anguillulines du *Dipsacus*, celles du Blé, qui déterminent

la maladie connue sous le nom de *Nielle*, etc. Les Rhabditis ont un canal alimentaire complet ; l'Anguillule du Blé paraît privée d'anus. Les Anguillules sont vivipares ; elles possèdent la faculté de supporter une forte dessiccation sans mourir.

NÉMATODES PARASITES. — A l'exemple de Moquin-Tandon, nous étudierons exclusivement les *Nématodes parasites* de l'Homme.

Anchylostome duodéнал (*Anchylostoma duodenale* Dubini, fig. 193, 194) ; long de 3 à 13 millim., un peu courbé, transparent dans le quart antérieur, jaunâtre, rougeâtre ou brun dans les trois quarts postérieurs ; bouche cupuliforme, rigide, orbiculaire, très

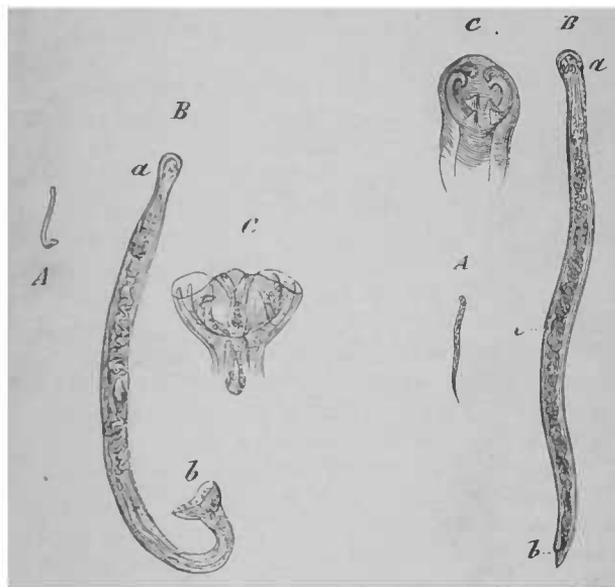


Fig. 193. — Anchylostome mâle (*). Fig. 194. — Anchylostome femelle (**).

grande, ouverte en dessous et oblique, à bord supérieur armé de deux paires de crochets cornés ; le bord inférieur porte quatre petites papilles coniques, inégales. L'intestin est long d'une demi, taché de noir et son origine est marquée extérieurement par une tache noire. L'extrémité postérieure du mâle est infléchie et terminée par une sorte de bourse cyathiforme, membraneuse, pour-

(*) A) Grandeur naturelle. — B) Grossi : a) extrémité antérieure ; b) bourse caudale. — C) Cupule terminale plus grossie.
 (***) A) Grandeur naturelle. — B) Grossi : a) bouche ; b) anus ; c) vulve. — C) Cupule buccale plus grossie

vue de onze rayons, dont cinq de chaque côté, un médian bifurqué au sommet. Le pénis est double et très long. La femelle est plus grande que le mâle et atténuée à ses extrémités; la vulve s'ouvre vers le tiers postérieur du corps.

L'Anchylostome habite le duodenum et le jejunum; il s'attache à la muqueuse et y détermine une ecchymose de la grosseur d'une lentille, dont le centre est percé d'un petit trou blanchâtre, par lequel il pénètre dans l'épaisseur de l'intestin. La présence de ces Vers amène des hémorrhagies intestinales, insignifiantes quand ils sont en petit nombre, mais qui, dans le cas contraire, peuvent déterminer la mort. Griesinger leur attribue la *Chlorose d'Égypte*, maladie qui affecte le quart environ des habitants de cette contrée.

Ce Ver fut trouvé à Milan par Dubini, en 1838, sur le cadavre d'une paysanne; Bilharz et Griesinger l'ont signalé en Égypte, où il est très commun; Eschricht l'a également observé en Islande. Enfin, dans ces derniers temps, Grenet et Monestier, médecins de la marine militaire, et Wucherer, collaborateur de la *Gazette médicale de Bahia*, ont signalé la présence de l'Anchylostome dans la maladie connue sous les noms de *Mal-cœur*, *Cachexie africaine*, *Opilacion*, *Dir-eating*, etc. Ces auteurs tendent à établir une relation de cause à effet entre cette affection et la présence de l'Anchylostome dans l'intestin. Selon Grenet et Monestier, la décoloration de la peau et des muqueuses est extrême; la mort survient après des troubles cérébraux suivis de syncopes.

L'opinion de Griesinger étant confirmée par les observations ci-dessus, il s'ensuit que les meilleurs remèdes contre le *Mal-cœur* seraient les anthelminthiques. Nous devons ajouter, toutefois, que, jusqu'à présent, aucune des substances administrées à Mayotte par Grenet et Monestier n'a réussi à amener l'expulsion des Anchylostomes. Le Roy de Mirecourt propose d'essayer la térébenthine, le chloroforme ou l'éther à hautes doses.

Strongles (*Strongylus* Müller). — Deux Vers de ce genre sont parasites de l'Homme.

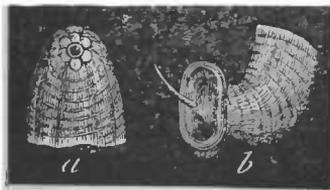


Fig. 195. — Extrémités antérieure (a) et postérieure (b) du Strongle.

1° **Strongle géant** (*Strongylus gigas* Rud. fig. 195). — Corps rougeâtre, cylindrique, strié transversalement, atténué à ses extrémités, long de 15 centim. à 1 mètre, large de 4 à 12 millim.; bouche (a) petite, terminale, entourée de six tubercules plans; œsophage grêle, plus étroit que l'intestin; celui-ci

est droit, un peu ridé transversalement et fixé aux parois du corps

par quatre rangées de brides musculaires, au lieu de flotter librement dans la cavité viscérale, comme chez la plupart des Nématodes ; l'anüs s'ouvre à l'extrémité postérieure du corps. Le Strongle possède huit faisceaux de fibres musculaires longitudinales. Le mâle a l'extrémité postérieure (*b*) terminée par une bourse patelliforme, membraneuse, entière, sans rayons ni appendices, de laquelle sort un spicule filiforme, long, sans gaine. La femelle est plus grande que le mâle : sa vulve est très rapprochée de la bouche ; l'anüs est situé sous l'extrémité caudale, qui est droite et obtuse.

Le Strongle habite le rein de l'Homme et des Mammifères ; rarement on y en trouve plus d'un à la fois. Sa présence amène d'abord la destruction du parenchyme rénal et ensuite celle des vaisseaux ; il se produit alors de fréquentes hémorrhagies, tandis que la glande se réduit à sa capsule et se transforme en une tumeur remplie de sang ou de pus. Il occasionne de vives douleurs, des hématuries et des accidents semblables à ceux que provoquent les calculs rénaux.

Le diagnostic de sa présence ne peut être établi que par l'examen des urines, dans lesquelles on devra retrouver les œufs du parasite. Ces œufs sont ovoïdes, brunâtres, longs de 7 à 8 centièmes de millimètre, larges de 4 centièmes de millimètre ; leur coque est épaissie aux deux extrémités (Voyez plus loin le tableau des œufs des *Helminthes*).

2^o **Strongle à long fourreau** (*Strong. longevaginat* Dies.). — Corps cylindrique, atténué et tronqué antérieurement, blanc jaunâtre ; bouche à 4 ou 6 papilles. Le mâle est long de 13 à 15 millim. ; son extrémité postérieure est infléchiée et porte une bourse subcampanulée, divisée en deux lobes pourvus chacun de trois rayons ; son pénis est entouré d'une gaine formée de deux parties linéaires, orangées, striées transversalement, ayant presque la moitié de la longueur du corps. La femelle est vivipare, longue de 25 à 50 millim., atténuée en avant, mucronée en arrière ; sa vulve est située au-dessus de l'extrémité caudale.

Ce Strongle a été trouvé en Transylvanie, par le docteur Jovisits, dans le parenchyme du poumon d'un enfant.

Ascaride lombricoïde (*Ascaris lumbricoides* L., fig. 196). — Long de 10 à 30 centim., large de 2 à 5 millim., cylindrique, blanchâtre, raide et élastique, atténué surtout en avant, strié transversalement ; bouche (*a*) terminale, triangulaire, entourée de trois nodules arrondis, capables de s'écarter ou de se rapprocher, fendus intérieurement et pourvus de dentelures microscopiques ; œsophage charnu, élargi postérieurement, attaché par des brides membraneuses aux parois de la cavité viscérale et muni de trois rainures longitudinales, qui en rendent la cavité triquète. L'estomac en est séparé par un étranglement ; il a la forme d'un boyau cylindrique,

libre, un peu dilaté en arrière, à parois minces, transparentes, contractiles; sa muqueuse est couverte de petites villosités. Il ne paraît pas exister d'intestin proprement dit. L'anus est transversal et situé près de l'extrémité postérieure du corps.

Selon Blanchard, le système nerveux consiste en deux ganglions unis par un collier œsophagien, et en deux cordons latéraux.

Le mâle est plus petit que la femelle; son extrémité postérieure (*b*) un peu recourbée porte près de sa pointe, au voisinage de l'anus, deux spicules courts, aigus, légèrement arqués.

La vulve de la femelle est située vers le tiers antérieur du corps, dans un espace annulaire rétréci (*c*); elle s'ouvre dans un vagin grêle, aboutissant à un court utérus, duquel partent deux oviductes longs et flexueux, qui font suite à des ovaires filiformes, enroulés autour du tube digestif. Au moment de la ponte, ces organes renferment un nombre prodigieux d'œufs (*d*) à coque mince, recouverte d'une enveloppe blanche, transparente et mûriforme.

L'Ascaride lombricoïde habite l'intestin grêle; sa présence, parfois inaperçue, donne lieu, quand il en existe un certain nombre, à des phénomènes sympathiques très variés. Dans les régions inter-

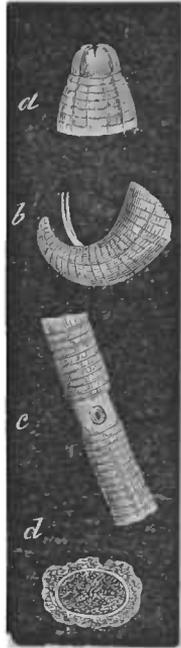


Fig. 196. — *Ascaride lombricoïde*.

tropicales, il complique la plupart des maladies et cause souvent de graves lésions. Dans nos contrées, ces cas particuliers sont plus rares; mais on possède plusieurs observations d'Ascarides ayant déterminé des accidents sérieux et même la mort.

Ces Helminthes quittent parfois l'intestin, remontent dans l'estomac, les fosses nasales, la trachée, les bronches et peuvent amener l'asphyxie. On en a trouvé dans les conduits et la vésicule biliaires, dans le foie, où ils déterminent la production d'abcès, etc. Leur présence dans l'intestin n'est point caractérisée par des symptômes réellement pathognomoniques; tous les symptômes observés se rapportent plus ou moins à ceux des affections vermineuses en général. On ne peut affirmer leur présence dans l'intestin que par la découverte de leurs œufs dans les selles.

Le Calomel, le Semen-contra, la Tanaïsie sont d'excellents anthelminthiques à opposer aux Ascarides.

Ces Vers pondent leurs œufs dans l'intestin; mais ceux-ci n'éclosent point et sont toujours évacués avec les selles. Le dévelop-

pement de l'embryon est tardif et très lent ; il peut vivre plus d'un an dans sa coque, dont il ne sort qu'après son retour dans l'intestin.

Les œufs des Ascarides pouvant rester pendant plusieurs mois dans l'eau, sans perdre leurs facultés génésiques, on s'explique la fréquence de ces Helminthes dans les localités où l'on boit, sans la filtrer, l'eau des mares, des puits, des ruisseaux, etc., qui reçoivent les eaux pluviales, et leur rareté dans les villes, où l'usage des filtres est répandu.

L'Ascaride de l'Homme a été trouvé chez le Bœuf, le Porc, le Sanglier, l'Orang-Outang, le Phoque, etc.

Il a été confondu jadis avec le Lombric terrestre (*Lumbricus terrestris* L.) et avec le Strongle géant. Ce dernier possède six, et non trois nodules buccaux ; son spicule est simple et non double, situé dans une cupule terminale, et non un peu en avant de l'extrémité postérieure ; la vulve n'est point placée dans un étranglement du corps.

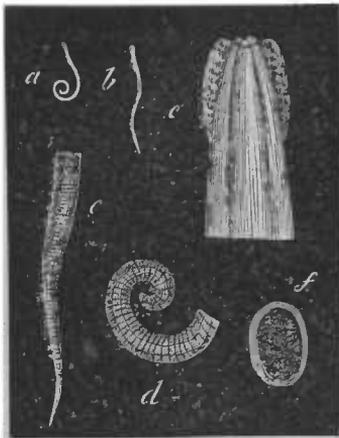
Le Lombric a huit rangées longitudinales de soies raides ; sa bouche est inférieure et bilabée ; ses mouvements sont vifs ; il possède une chaîne nerveuse ganglionnaire, un sang rouge circulant dans des vaisseaux distincts ; il est androgyne et ses organes génitaux s'ouvrent dans un renflement annulaire appelé *bât*. L'Ascaride a les sexes séparés. le sang incolore, le système nerveux rudimentaire, les mouvements lents, etc.

Bellingham a trouvé dans l'intestin de l'Homme, en Irlande, deux individus femelles d'un Ascaride qu'il a nommé *Ascaris alata*. Ces vers étaient longs de 88 millimètres, pourvus antérieurement de deux ailes membraneuses, demi-transparentes, élargies en arrière, longues de 3 millimètres ; l'extrémité antérieure était infléchie, la postérieure conique avec une tache noire. L'Ascaride ailé ressemble à l'*Ascaris mystax* Rud., qui habite l'intestin du Chat. Chacun de nos animaux domestiques paraît avoir un Ascaride particulier.

Oxyure de l'Homme (*Oxyuris vermicularis* Bremser, fig. 197). — Corps cylindrique, atténué à ses extrémités, blanc, demi-transparent, à téguments élastiques un peu rigides, ridés transversalement ; bouche garnie de trois nodules rudimentaires ; œsophage musculueux, triquètre, suivi d'un renflement globulaire ou gésier qui, chez l'*Oxyuris ornata* Duj., est muni de trois éminences intérieures, coniques, revêtues de chitine ; intestin renflé à son origine, se terminant en un rectum court, d'abord très large, puis rétréci en arrière ; anus situé à l'origine de la queue, chez la femelle et au centre de cet appendice chez le mâle ; extrémité antérieure (c) pourvue de deux renflements latéraux vésiculeux.

Les Oxyures sont unisexués ; les mâles (a), moins nombreux que

les femelles, sont longs de 2 à 3 millim. ; leur queue (d) est enrou-



lée en spirale, un peu épaissie, pourvue d'un spicule pénial simple recourbé en hameçon. La femelle (b) est longue de 9 à 10 millim. ; sa queue (e) est droite et subulée ; sa vulve transversale, à lèvres saillantes, située un peu en avant du quart antérieur du corps ; l'utérus est biloculaire, l'ovaire double et très long ; les œufs (f) sont lisses, oblongs, aplatis.

Les Oxyures habitent principalement le rectum au voisinage de l'anus ; ils sont surtout fréquents chez les enfants après la lactation ; mais les adultes et les vieillards

en sont parfois atteints. Leur présence détermine dans le rectum une irritation sourde, des douleurs lancinantes, du ténésme et à l'anus un prurit vif, intolérable, qui se prolonge parfois jusqu'aux organes génito-urinaires. Ces phénomènes s'exaspèrent à certaines heures, qui varient avec les individus... Ordinairement les malades sont vivement tourmentés aux approches de la nuit et principalement lorsqu'ils viennent de se mettre au lit (Davaine). Il n'est pas rare de voir l'irritation produite par ces Helminthes, quand ils arrivent à la vulve, provoquer chez les petites filles des habitudes pernicieuses et même des accès de nymphomanie.

Les frictions avec la pommade mercurielle et surtout les *injections d'eau froide*, paraissent les meilleurs moyens de se débarrasser des Oxyures. Il sera utile, d'ailleurs, de les combattre en même temps par les vermifuges et les purgatifs.

Trichocéphale de l'Homme (*Trichocephalus dispar* Rud., fig. 198). — Long de 3 à 5 centimètres, strié transversalement, grêle et filiforme dans ses deux tiers antérieurs, renflé et épaissi postérieurement ; bouche (c) terminale, très petite, arrondie ; œsophage très long, extrêmement ténu, strié en travers et comme moniliforme ; il occupe toute l'étendue de la portion capillaire de l'animal et se termine en un intestin renflé ; l'anus est situé à l'extrémité postérieure.

La femelle (b) est plus grande que le mâle (a) ; la vulve est située à la réunion de la partie capillaire avec la partie renflée ; son extrémité postérieure est rectiligne ; les œufs (e) sont oblongs, résistants, garnis à chaque bout d'une sorte de nodule.

L'extrémité postérieure (d) du mâle est enroulée en spirale, et terminée par une gaine claviforme, hérissée de pointes, qui entoure un spicule simple, grêle, tubuleux et rétractile.

Les œufs du Trichocéphale sont évacués avec les fèces. Selon Davaine, l'embryon se développe et se propage de la même manière que celui de l'Ascaride.

Le Trichocéphale paraît exister dans toutes les régions du globe. On le trouve d'ordinaire dans le cæcum, plus rarement dans le côlon ou dans l'intestin grêle. Les symptômes qu'il détermine n'ont rien de particulier et sa présence ne peut être reconnue que par celle de ses œufs, dans les garde-robes. On le rencontre chez les individus de tout âge, surtout chez les adultes, où il est très commun, même à l'état de santé; il semble plus fréquent dans la fièvre typhoïde.

Spiroptère de l'Homme (*Spiroptera Hominis* Rud.). — Blanchâtre, élastique, roulé en spirale, atténué à ses extrémités; l'antérieure, tronquée, semble pourvue d'une ou de deux papilles. Le mâle est long de 18 millim.; son extrémité postérieure, plus allongée que celle de la femelle, est pourvue à sa base d'une sorte d'aile mince et courte. La femelle est longue de 22 millim. et terminée postérieurement par une pointe courte, obtuse et diaphane.

Le Spiroptère fut trouvé à Londres, par le docteur Barnett, dans la vessie d'une jeune femme, qui souffrait depuis longtemps de rétention d'urine et qui, sous l'influence du cathéter et d'injections d'essence de térébenthine, en rendit plus de mille en deux ans. Rudolphi les rapporta au genre Spiroptère; mais les Helminthologistes ne semblent pas d'accord à cet égard et Davaine pense que cette espèce est fictive ou tout au moins douteuse.

Filaire de l'Homme ou **Dragonneau** (*Filaria Medinensis* Gmelin, fig. 199). — Corps long de 0^m5, à 4 m., large de 1 à 2 millim., blanc, cylindrique, atténué en arrière; bouche arrondie, pourvue de quatre épines en croix, selon Diesing, ou de trois petits nodules arrondis (a), selon Ch. Robin et Moquin-Tandon. On ne connaît que la femelle. Chez les jeunes, l'appareil digestif est très apparent, mais il devient à peine visible chez l'adulte; celle-ci est vivipare et

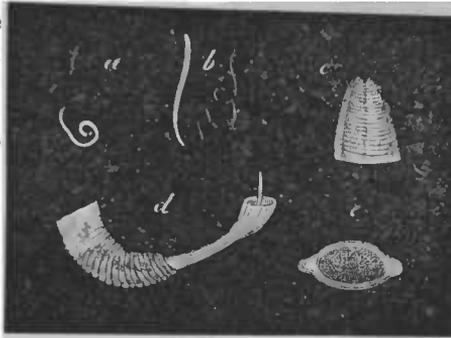


Fig. 198. — Trichocéphale de l'Homme.



Fig. 199. — Jenne Filaire de Médine.

semble n'être plus qu'un sac à reproduction, dont toutes les parties sont gorgées d'œufs ou de larves. La vulve s'ouvre non loin de la bouche; l'anus (*b*) est transversal et situé près de l'origine de la queue, qui est longue, très effilée, raide, contractile et flexible, chez l'embryon (*A, B*), mais courte, obtuse et recourbée en crochet chez l'adulte.

L'embryon est long de 0^{mm},75 et marqué de fines stries transversales.

La Filaire de Médine habite les régions superficielles de la tête, du tronc et des membres; elle détermine des accidents pathologiques plus ou moins graves. Elle est propre aux contrées intertropicales de l'Asie et de l'Afrique; en Amérique on ne l'observe que dans l'île de Curaçao, où elle est endémique. Partout ailleurs elle n'a été vue qu'accidentellement; dans ce cas, elle s'est parfois montrée sous forme d'une épidémie (Guyane), qui a cessé au bout d'un certain temps.

Au point occupé par cet Helminthe, on observe une sorte de tumeur sous-cutanée, ou de varice diversement contournée. Sa présence détermine d'abord un prurit incommode, bientôt suivi de l'apparition d'une tumeur d'apparence furonculaire, qui produit de vives douleurs, quand elle se développe en des points presque dépourvus de parties molles. Les accidents se montrent seulement lorsque les embryons sont déjà formés; c'est pourquoi, d'ordinaire, les gens qui en sont attequés ne s'en aperçoivent que plusieurs mois après. Sur les parties charnues il se produit un engorgement indolent, puis les douleurs deviennent intenses; au bout de quelques jours de période inflammatoire, la tumeur s'abcède, pour laisser sortir une portion du Ver et il s'en écoule du pus séreux, qui entraîne beaucoup d'embryons.

Lorsque la présence du parasite est constatée, il faut procéder à son extraction; pour cela, on incise la peau et l'on saisit une anse du Nématoïde, que l'on enroule avec précaution autour d'un bâtonnet, en ayant le soin de s'arrêter dès que l'on éprouve un peu de résistance, afin de ne pas briser la Filaire. La rupture du Ver peut amener de graves accidents: inflammation intense, douleurs atroces, souvent gangrène suivie de grandes pertes de substance. Parfois le malade tombe dans le marasme et meurt.

Davaine attribue ces accidents à la présence des embryons dans les chairs, dont ils augmentent l'inflammation. Il est probable qu'une partie de ces désordres est due à la putréfaction de la mère.

On ne sait rien de précis relativement à son introduction sous la peau. Quelques auteurs ont supposé qu'elle y arrive par l'intérieur, à l'aide des boissons ; d'autres admettent qu'elle y pénètre directement au moyen des conduits sudorifères ou de la gaine des poils : cette opinion est la plus vraisemblable. En effet, dans le Cordofan, le Darfour, le Sennaar, la Filaire attaque surtout les membres inférieurs des gens qui marchent dans les lieux humides, après la saison des pluies. Les Hommes qui se baignent dans certains lacs, les Nègres du Schendi qui nagent dans le Nil, ceux du Sénégal qui se plongent dans le fleuve, en présentent sur l'une quelconque des parties du corps. Les Bheesties de l'Inde, qui portent l'eau dans des sacs en cuir placés sur leur dos, sont généralement affectés de Filaires dans la région dorsale.

On ignore l'époque de la fécondation. Les Filaires parasites sont toujours des femelles fécondes. Ces femelles sont-elles des individus d'abord hermaphrodites, comme les *Pelodytes* des Escargots, et dont l'appareil mâle s'atrophie à mesure que l'appareil femelle se développe ? Ou bien, comme l'*Ascaris nigrovenosa*, la Filaire présente-t-elle deux générations successives d'individus dioïques ? ou encore, à l'exemple des Chiques, les femelles fécondées sont-elles seules parasites ? ou, enfin, la fécondation s'effectue-t-elle exclusivement chez les jeunes, comme on l'observe chez les Sarcoptes ? Ces diverses hypothèses sont aussi vraisemblables l'une que l'autre, mais il est impossible de dire celle qui mérite la préférence. Ce que nous savons du parasitisme temporaire des Mermis donne quelque probabilité à la dernière. Seulement les Mermis sont parasites jusqu'à ce qu'ils aient acquis leur complet développement ; ils quittent leur hôte pour acquérir des organes sexuels, tandis que la Filaire serait déjà fécondée, quand elle devient parasite. Voici comment on peut concevoir la différence observée. Les embryons des Filaires sont doués d'une grande vitalité ; ils peuvent être desséchés, sans perdre la faculté de renaître à la vie, sous l'influence de l'humidité. Ils sont expulsés avec le pus, dès leur naissance et, sans doute, tombent à terre où ils se dessèchent. Il se peut donc que, pendant la saison des pluies, les jeunes se ravivent, acquièrent des organes sexuels et que la fécondation s'opère. Puis les femelles seules pénètrent dans la peau et deviennent des machines à reproduction, capables d'acquérir un grand développement.

Davaine décrit, sous le nom de *Filaire* (?) de l'œil humain, trois espèces ou variétés de Vers voisins de la Filaire de Médine.

L'une d'elles, *Filaria lentis* Dies., a été trouvée trois fois dans le cristallin : corps cylindrique, filiforme, renflé postérieurement, avec une pointe fine, courte et crochue ; bouche petite, ronde, nue ; canal digestif droit, entouré par les ovaires contournés en spirale ;

anus terminal formant un cloaque avec la vulve. — Mâle (?) blanc rougeâtre, contourné en spirale; femelle blanche, assez droite, à queue recourbée en dedans.

Une autre, *Filaria oculi*, est décrite par Guyot, sous le nom de *Loa*; elle habite entre la sclérotique et la conjonctive. Ce Ver est long de 3 à 5 centim., cylindrique, blanc, dur, gros comme une chanterelle de violon, atténué à l'un de ses bouts, obtus à l'autre. Il paraît assez commun chez les Nègres, au Congo, au Gabon et sur la côte d'Angola. Sa présence ne détermine parfois aucun accident; d'autres fois il se produit un larmolement continu ou même une vive douleur.

Nous rappellerons ici que la gale pustuleuse, nommée *Craw-craw* à Sierra-Leone, est produite par une Filaire (Voy. *Craw-craw*, p. 328).

On rapporte avec doute au groupe des Filaires un Nématoïde trouvé, par Treutler, dans les ganglions bronchiques d'un homme de vingt-huit ans, mort phtisique à la suite d'excès. Treutler décrit cet Helminthe sous le nom de *Hamularia lymphatica*; Rudolphi l'appela : *Trichosoma subcompressa*; et Diesing : *Filaria bronchialis*.

Ce Ver, dont on avait sans doute pris la queue pour la tête, était pourvu de deux crochets, que l'on croit actuellement être des spicules. Il était cylindrique, long d'environ 27 millim., filiforme, un peu atténué en avant, obtus aux deux extrémités, légèrement comprimé sur les côtés, brun varié de blanc et presque transparent à l'une de ses extrémités (l'antérieure?).

Trichine (*Trichina spiralis* Owen). — Ce Ver fut entrevu par Tiedemann, en 1822; Hilton et Wormald le retrouvèrent en 1833. Paget ayant pensé que les kystes observés par lui renfermaient de petits Entozoaires, des portions de muscles affectés furent soumises à l'examen de Richard Owen, qui, le premier, donna une description du parasite. Depuis cette époque, Virchow, Leuckart, Pagenstecher, Luschka, Herbst, Leidy, etc., ont fait connaître l'histoire de la Trichine et de la maladie qu'elle provoque.

La Trichine est longue de 0^{mm},8 à 1 millim. (fig. 200), amincie en avant, un peu obtuse et arrondie en arrière, légèrement striée transversalement. La bouche est nue, terminale; l'œsophage musculueux, légèrement flexueux, prolongé jusque vers le milieu du corps, où il présente deux cæcums, dont on ignore l'usage. L'estomac est constitué par une poche à peine renflée; l'intestin est cylindrique, presque droit; chez le mâle, il s'unit au canal déférent et forme avec lui un cloaque, qui s'ouvre à l'extrémité postérieure du corps.

Le mâle est plus petit que la femelle; il présente un testicule simple, en forme de cæcum, placé sur le côté de l'intestin

jusqu'au voisinage de l'estomac; en ce point, le testicule se recourbe sur lui-même et se rétrécit en une sorte de vésicule séminale, un peu avant sa jonction à l'intestin. L'extrémité postérieure du corps porte deux appendices charnus en forme de pince, entre lesquels se trouve l'anus; une gaine cupuliforme, qui semble être due à une extroversion volontaire d'une partie du cloaque, fait saillie entre ces deux organes.

Chez la femelle, l'ovaire commence au voisinage de l'anus. D'abord très large, il se rétrécit en un oviducte très court, auquel fait suite un long et large utérus, qui occupe tout le tiers moyen de l'animal et aboutit à un vagin plus étroit. La vulve s'ouvre un peu en avant du quart antérieur du corps.

La *Trichina spiralis* adulte habite le canal digestif de l'Homme et des autres animaux à sang chaud, principalement celui des Mammifères. Deux jours environ après son arrivée dans l'intestin, ses organes reproducteurs ont acquis leur complet développement et la fécondation s'effectue. Six jours après, la femelle renferme déjà dans son vagin des jeunes éclos et libres, qui s'échappent par la vulve et commencent aussitôt leurs migrations. Ils percent les parois intestinales et pénètrent dans les faisceaux musculaires primitifs, en suivant le tissu connectif interorganique. Sous leur influence, le faisceau infesté perd sa structure; ses fibrilles deviennent finement granuleuses et les corpuscules musculaires se transforment en cellules nucléaires ovales. Pendant les jeunes Trichines grandissent,

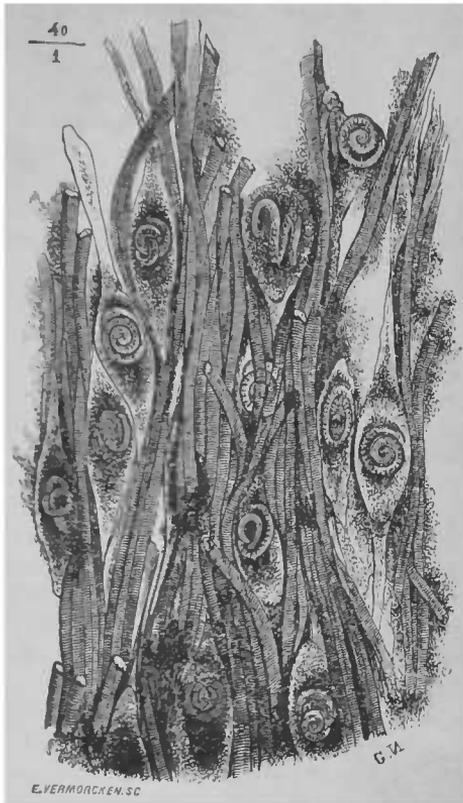


Fig. 200. — Trichines enkystées dans un fragment de muscle (40/1), d'après Soubeiran.

tandis que le sarcolemme s'épaissit, se ratatine par ses extrémités et s'élargit dans le point occupé par le parasite. Autour de celui-ci, la substance granuleuse se concrète en un *kyste*, parfois globuleux, plus souvent ellipsoïde, atténué et obtus à ses extrémités, d'abord transparent, et qui devient ensuite opaque en s'encroûtant de calcaire.

Le passage des Trichines à travers l'intestin détermine l'apparition d'une entérite, avec formation de fausses membranes et accompagnée d'une péritonite plus ou moins intense. Si ces Vers sont en grand nombre, les accidents provoqués peuvent être mortels. Environ trois semaines après l'invasion, les Trichines sont presque aussi grandes que leur mère; on les trouve surtout dans les parois de la cavité thoraco-abdominale; tous les muscles rouges, sauf le cœur, peuvent en être envahis. A ce moment et si les parasites sont nombreux, il survient des symptômes rhumatismaux et typhoïdes pouvant amener la mort. Celle-ci résulte de l'atrophie progressive des muscles.

L'animal attaqué maigrit, ses forces diminuent sensiblement et il meurt cinq à six semaines après l'invasion. Un Lapin, observé par Virchow, était si faible qu'il ne pouvait se tenir sur ses pattes; couché sur le côté, il avait de temps à autre de légères secousses; enfin, les mouvements respiratoires cessèrent, tandis que le cœur battait encore régulièrement: la mort survint après quelques mouvements spasmodiques. Si les Trichines sont peu nombreuses, les accidents sont faibles; le kyste d'abord, puis le parasite, se crétaient au bout de plusieurs mois.

Les Trichines sont enroulées en spirale dans leur kyste: ce kyste les protège contre la putréfaction des chairs ambiantes. Une immersion prolongée dans l'eau et même dans l'acide chromique étendu ne les fait point périr. La cuisson les tue; elles meurent aussi quand la viande infestée est soumise, pendant assez longtemps, à l'action de la fumée. Le suc gastrique dissout rapidement le kyste, mais est sans action sur la Trichine elle-même, et celle-ci achève son évolution dans l'intestin, comme nous l'avons dit plus haut.

Depuis que l'attention a été appelée sur ce dangereux parasite, on s'est expliqué la nature de certaines épidémies à forme singulière, observées surtout en Allemagne. Les recherches faites à cet égard ont démontré que la *Trichinose* est déterminée par l'ingestion de la chair de Porc crue, ou mal cuite, ou mal fumée. Il convient de se rappeler que, selon Küchenmeister, dans la cuisson de viande assez volumineuse, le centre de la masse arrive à 75° seulement. La présence des Trichines dans le Porc est due à la voracité de cet animal et à ses habitudes immondes.

Le diagnostic de la Trichinose est difficile; l'étiologie de la mala-

die, ou l'examen d'un fragment de muscle du malade, peuvent seuls mettre sur la voie. Au début de l'affection, les anthelminthiques seront utiles : quand le Ver est enkysté, on ne connaît aucun moyen efficace de le détruire. Les moyens prophylactiques sont les plus sûrs, savoir : ne manger de la viande de Porc ou de Lapin qu'après l'avoir fait cuire; repousser tout aliment fait de chair crue, lors même qu'elle semble avoir été fumée. Il ne faut pas oublier que beaucoup de charcutiers, en Allemagne, se contentent de traiter la surface des jambons avec des liqueurs empyreumatiques, afin de conserver le plus possible à la chair sa coloration vermeille.

Nématoïde de l'hématurie intertropicale. — Le Dr Wucherer a constaté, dans l'hématurie intertropicale du Brésil, la présence de très petits Nématoïdes, que Leuckart n'a pu déterminer et qui paraissent avoir été retrouvés par le Dr Crevaux, dans l'urine d'un hématurique, à la Guadeloupe. Leuckart découvrit, dans le résidu de l'urine

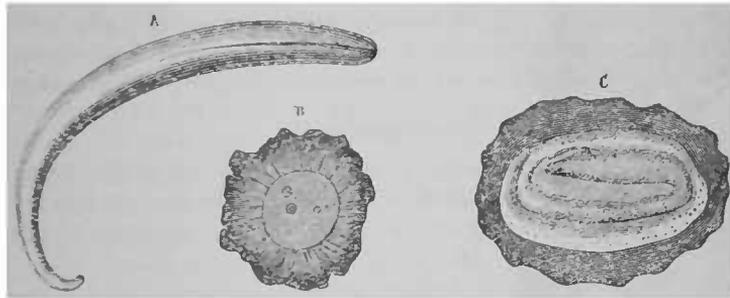


Fig. 201. — Ver trouvé dans l'urine d'un hématurique (*).

envoyée par Wucherer, des œufs à coque marron, obtus à l'un des pôles, qu'il rapporta à un Nématoïde inconnu. D'autre part, Ch. Robin a donné une figure de Filaires microscopiques, trouvées dans un caillot fibrineux de l'urine d'un chylurique de l'île de la Réunion. — En examinant, à Constantine, l'urine d'un Arabe atteint d'hématurie intermittente, nous y avons vu, parmi les divers éléments caractéristiques de l'albuminurie, des œufs jaune-marron (fig. 201), à paroi verruqueuse et à contenu le plus souvent granuleux, mais offrant parfois les apparences d'un développement embryogénique. L'un de ces œufs contenait même un corps cylindrique, replié sur lui-même et dont la nature n'aurait pas laissé de doute, si nous n'avions aussi trouvé dans cette urine, un très petit Ver appointi et effilé à l'un de ses bouts, obtus à l'autre bout. De

(*) A) Ver adulte (?) 360/1 ; B) œuf 360/1 ; C) œuf renfermant un embryon 690/1.

l'extrémité obtuse, naissait une ligne foncée, qui occupait environ le tiers antérieur de l'animal et que nous avons supposé être un canal digestif. Notre Ver était à peu près identique à celui qui a été figuré par le Dr Crevaux. La présence d'œufs et d'embryons de Nématoides indéterminés, dans l'urine des hématuriques, est donc aujourd'hui démontrée. Notre observation fait voir que l'hématurie intertropicale ou une affection ayant sans doute les mêmes causes existe aussi en Algérie, où elle n'avait pas encore été signalée, du moins à notre connaissance.

Gordiacés.

Les Gordiacés sont très minces et très longs; leur bouche est peu ou point distincte, l'anus paraît manquer; les organes mâles et femelles sont placés en arrière.

Le *Gordius aquaticus* est brun et acquiert jusqu'à deux pieds de long; son extrémité antérieure est légèrement renflée au bout. On l'a trouvé une fois dans les matières vomies par une jeune fille hystérique; il vit, pendant sa jeunesse, à l'intérieur des Insectes et les quitte pour acquérir ses organes sexuels. — Les Mermis sont plus courts, mais aussi grêles; ils ont les mêmes mœurs que les Gordius.

Acanthocéphalés.

Les Acanthocéphalés sont cylindroïdes, allongés, pourvus d'une trompe imperforée, protractile et rétractile (fig. 202), armée de 5 à 6 rangées de crochets. L'appareil digestif manque et l'on ignore comment se fait la nutrition. Les sexes sont séparés; les mâles sont plus petits que les femelles, pourvus d'un pénis simple et portent postérieurement un appendice bursiforme qui sert à l'accouplement. Chez les femelles, les œufs tombent dans la cavité générale, pénètrent dans un oviducte et sortent par la partie postérieure du corps.

Ces Vers subissent des métamorphoses, qui ont été étudiées par Leuckart dans l'Echinorhynque des Cyprins.

Les œufs de cet Helminthe sont avalés par les Crevettes (*Gammarus pulex*); l'embryon, qui en naît, perce la paroi de l'intestin et passe dans la cavité abdominale; cet embryon est tronqué en avant et la surface de troncature porte un double faisceau d'épines chitineuses. Il contient un

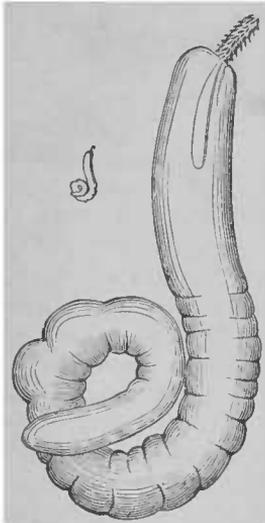


Fig. 202. — Echinorhynque de la Morue.

nucélus, qui, au bout de quelque temps, s'organise et se transforme en un Échinorhynque, lequel grossit très vite et finit par remplir complètement le corps de l'embryon. Celui-ci se transforme de manière à constituer les enveloppes extérieures au fourreau du Ver. Une fois son armure céphalique formée, ce dernier se retire dans la partie postérieure de son corps, comme un Cysticerque dans sa vésicule.

Les Acanthocéphalés ne comprennent que le genre *Echinorhynchus*, qui renferme une centaine d'espèces parasites des Vertébrés; aucune n'a encore été vue chez l'Homme. L'une des mieux connues, l'*Ech. gigas*, habite l'intestin du Porc et du Sanglier.

COTYLIDES

Classe de Vers à corps aplati, foliacé ou rubanaire, toujours dépourvu de soies et de cils vibratiles; toujours androgynes; toujours pourvus de ventouses; tantôt simples, tantôt formés d'une réunion d'individus ajoutés bout à bout : dans ce cas, les ventouses sont placées à la partie antérieure. Les Cotylides sont généralement parasites. Les plus élevés ont une organisation aussi parfaite que celle des Annélides. L'état parasitaire entraîne, chez les autres, une dégradation considérable.

Ils comprennent trois ordres : *Hirudinées*, *Trématodes*, *Cestoïdes*. Ces deux derniers ordres sont souvent réunis sous le nom de PLATHELMINTHES.

HIRUDINÉES

Les Hirudinées ont le corps annelé, dépourvu de soies, généralement abranché et terminé par une ventouse circulaire. Leur bouche est souvent disposée en une ventouse et armée de mâchoires plus ou moins fortes, avec lesquelles elles entament la peau des animaux, dont elles sucent le sang. Elles habitent les eaux douces, plus rarement la mer; quelques-unes sont terrestres.

Les HIRUDINÉES forment une seule famille, que l'on a divisée en cinq tribus : 1^o *Branchiobdellins* : branchies sur les côtés du corps; deux mâchoires cornées, noires (Orobranches, Branchiobdellions); 2^o *Ichthyobdellins* : ventouse orale circulaire; mâchoires rudimentaires; ils vivent sur les Poissons (Ichthyobdelles, Pontobdelles); 3^o *Gnathobdellins* : trois mâchoires, ventouse orale bilabée (Sangsues, Hæmopis, Auslatome, Trochète, etc.); 4^o *Glossobdellins* : pas de mâchoires; ventouse orale en bec de flûte, pourvue d'une petite trompe exsertile (Glossiphonies); 5^o *Microbdellins* : anneaux inégaux, bouche pourvue de deux mâchoires (Microbdelles).

A la suite des Hirudinées, Gervais et van Beneden placent,

comme sous-ordre, les MALACOBDELLES, qui diffèrent des Sangsues par leur corps mou, inarticulé, leur sang incolore, non inclus dans des vaisseaux, la séparation des sexes et la double chaîne de leurs ganglions nerveux. Elles s'en rapprochent par leur ventouse anale circulaire, leur bouche bilabée, leur canal digestif complet. Les Malacobdelles n'ont qu'un genre et celui-ci n'a guère qu'une espèce, la *Malacobdella grossa*, qui vit dans le manteau des *Venus*, *Mya* et autres Mollusques bivalves, des côtes occidentales de l'Europe.

Ces animaux se rapprochent des Annélides branchifères, à cause de leur dioïcité; toutefois, la présence d'une ventouse anale doit les faire ranger dans le groupe des Cotylides.

SANGSUES (*Hirudo* L.). — Ces animaux habitent les petits cours d'eau, les mares, les étangs; quelques espèces sont terrestres: ainsi l'*H. Zeylanica* Knox, se rencontre dans les bois humides de Ceylan et tourmente cruellement les piétons (Hofmeister); il existe au Chili une Sangsue qui a des habitudes analogues (Gay).

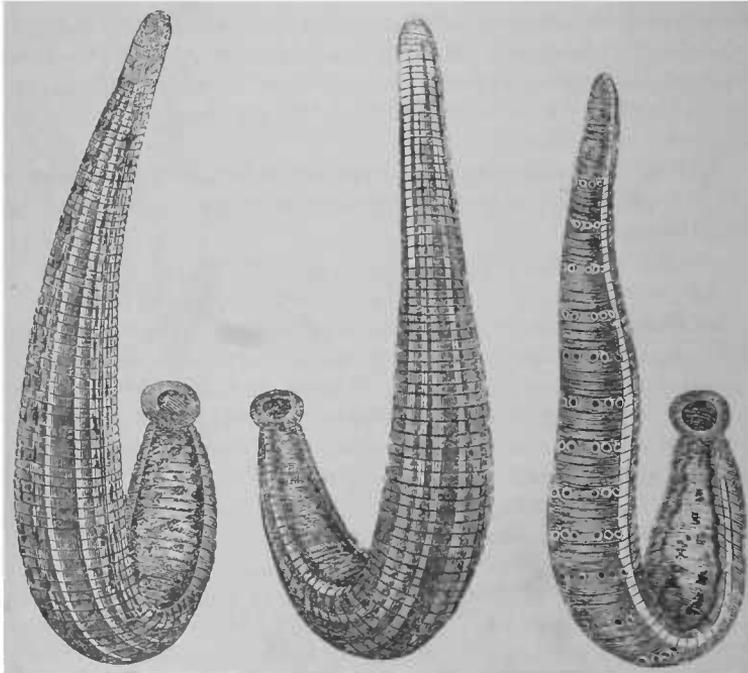


Fig. 203.—Sangsue grise. Fig. 204.—Sangsue verte. Fig. 205.—Sangsue dragon.

On connaît un assez grand nombre de Sangsues propres aux usages médicaux; nous donnerons les caractères des trois espèces usitées en France.

1° **Sangsue grise** (*Hirudo medicinalis* L., fig. 203). — Olivâtre; dos garni de six bandes rousses longitudinales; abdomen taché de noir, portant de chaque côté une bande noirâtre; anneaux tuberculeux. Elle habite l'Europe et quelques parties de l'Afrique septentrionale.

2° **Sangsue verte** (*Hir. officinalis* Moq., fig. 204). — Verdâtre, avec les six bandes dorsales de la Sangsue verte; abdomen olivâtre, non maculé, bordé par une ligne noire; anneaux lisses. Elle habite les mêmes localités que la précédente.

3° **Sangsue dragon** ou **Sangsue truite** (*Hir. troctina* Johnson, fig. 205). — Dos verdâtre, avec des bords orangés et six rangs longitudinaux de taches roussâtres ou noires; abdomen vert jaunâtre, maculé ou non, bordé d'une bande en zigzag. Elle habite l'Algérie et le Maroc.

Les deux premières espèces renferment un certain nombre de variétés.

Les Sangsues ont un corps allongé, subdéprimé, renflé au milieu, obtus en arrière, rétréci en avant, divisé en quatre-vingt-quinze anneaux très distincts; elles prennent, en se contractant, la forme d'une olive.

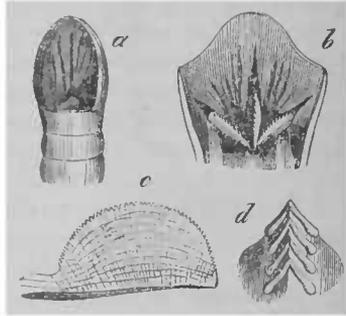


Fig. 206. — Appareil buccal de Sangsue (*).

Leur bouche est antéro-inférieure (fig. 206 a), bilabiée, taillée en bec de flûte et munie de trois mâchoires : une antéro-médiane, deux latéro-postérieures. Ces mâchoires sont comprimées, blanchâtres, lisses, fibro-cartilagineuses, demi-lenticulaires, implantées dans les chairs à l'aide d'une racine. Elles offrent un bord libre, convexe, tranchant, garni d'environ soixante denticules en forme de V, qui sont disposés en chevrons, et placés à cheval sur le bord de l'organe, avec leur angle dirigé vers la bouche.

Les mâchoires sont d'ordinaire logées dans un enfoncement de la paroi postérieure de la cavité buccale. Quand la Sangsue veut s'en servir (fig. 207), elle projette en avant la lèvre supérieure, tandis que le fond de la bouche s'abaisse comme un bourrelet et s'applique sur la peau. Les deux lèvres se contractent ensuite et se replient en dehors; la ventouse est alors presque circulaire. A ce moment, le fond de la bouche se relève, la peau se renfle pour combler le vide et les mâchoires sortent de leurs gaines; la contraction des

(*) a) Ventouse buccale. — b) Ventouse buccale fendue et étalée, pour montrer la position des mâchoires. — c) Mâchoire grossie, vue de profil. — d) Portion de mâchoire très grossie, pour montrer les chevrons denticulaires.

fibres longitudinales et transversales, qui forment une partie de leur tissu, amène le raidissement et la saillie des denticules, tandis que chaque mâchoire est tirée d'avant en arrière par les muscles qui s'attachent à sa racine. Il se produit ainsi trois déchirures linéaires, qui se rejoignent au centre et forment une étoile à trois rayons.



Fig. 207.—Ventouse buccale en action.

L'aspiration du sang est effectué par le jeu de la ventouse orale et du pharynx, qu'entourent des fibres musculaires, les unes divergentes, les autres concentriques, et par les contractions péristaltiques de l'œsophage. Celui-ci (fig. 208) est court, membraneux, légèrement plissé en long et terminé par un sphincter puissant. L'estomac (*Ingluvies Gratiolet*) se compose d'une série de onze chambres pourvues chacune, sauf la première, d'un double cæcum latéral et communiquant successivement l'une avec l'autre, par un orifice assez étroit; les cæcums de la dernière poche stomacale sont presque aussi longs que l'intestin. Le pylore est garni d'un sphincter très fort et l'intestin, qui est court et grêle, présente un renflement terminal. L'anus s'ouvre sur le dos, à la base de la ventouse postérieure.

L'estomac n'est pour rien dans la succion : celle-ci paraît être puissamment aidée par la contraction des muscles, qui s'attachent d'une part à la surface externe de l'œsophage, et d'autre part à la face interne des parois du corps. Aussi peut-on couper transversalement une Sangsue en train de se gorger, sans arrêter le courant sanguin.

Les Sangsues ont le sang rouge ; la circulation s'effectue au moyen de quatre troncs longitudinaux : un *médio-dorsal*, un *médio-abdominal*, deux *latéraux* (fig. 209). Les deux premiers sont bifurqués antérieurement et s'anastomosent entre eux autour de l'œsophage ; ils sont surtout en relation avec l'appareil digestif. Le vaisseau abdominal enveloppe la chaîne nerveuse et paraît dépourvu de contractilité ; le vaisseau dorsal est contractile ; il fournit des branches transversales, qui aboutissent les unes au vaisseau abdominal, les autres aux vaisseaux latéraux. Ces derniers appartiennent surtout au système sous-cutané ; ils sont grands, sinueux, contractiles, unis par leurs extrémités antérieure et postérieure, de façon à former un cercle complet ; ils s'unissent entre eux d'anneau en anneau, au moyen de branches transverses inférieures, et fournissent une multitude de rameaux, qui se distribuent aux viscères et aux téguments.

Le mouvement du sang est dû surtout aux vaisseaux latéraux, qui se contractent alternativement ; le vaisseau médio-dorsal entre plus rarement en jeu : il pousse le sang d'arrière en avant.

La respiration est cutanée. Les poches membraneuses (*poches de*

la *mucosité*. Voy. p. 250, fig. 116), au nombre de dix-sept paires, qui existent sur les côtés de l'animal et que l'on croyait de nature pulmonaire ou branchiale, paraissent être des organes sécréteurs. Gegenbaur les compare aux reins des Vertébrés.

Le système nerveux se compose d'une série de ganglions, dont l'antérieur, bilobé, s'unit au suivant par un collier œsophagien; la chaîne ganglionnaire se continue jusqu'à l'anus et comprend vingt-trois ganglions, de chacun desquels naissent plusieurs branches nerveuses. On compte dix points oculaires placés sur la lèvre supérieure.

Les Sangsues sont androgynes.

L'appareil mâle se compose de neuf paires de testicules, reliés par un canal déférent, qui se continue en un épидидyme aboutissant à une poche contractile, dans laquelle est logée la verge et son fourreau.

La verge fait saillie entre le vingt-septième et le vingt-huitième anneaux.

L'appareil femelle est formé de deux ovaires, dont l'oviducte s'ouvre dans une même matrice; celle-ci communique avec l'extérieur par un vagin



Fig. 208. — Appareil digestif de la Sangsue, d'après Moquin-Tandon (*).

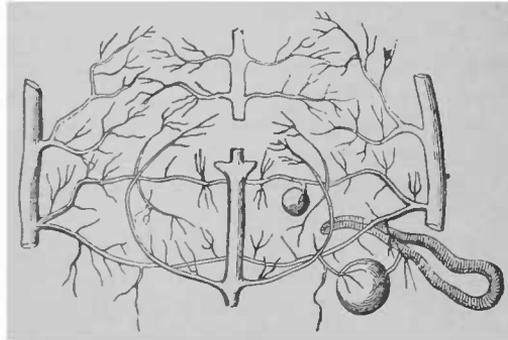


Fig. 209. — Appareil circulatoire de la Sangsue, d'après van Beneden.

et par une vulve transversale, située vers le trente-troisième anneau.

La fécondation est réciproque; les deux individus s'accouplent ventre à ventre et en sens inverse.

(*) a) Œsophage. — b, b) Cæcums latéraux des chambres stomacales. — d) Derniers poche stomacale. — c, c) Cæcums de cette poche. — e) Intestin. — f) Son renflement terminal.

Pendant la gestation, qui est de vingt-cinq jours, les anneaux voisins des orifices sexuels se renflent circulairement et prennent le nom de *ceinture*. La ponte des œufs s'effectue dans des sortes de cocons spongieux, sécrétés par la peau de l'animal et qui se forment autour de la ceinture. La Sangsue les place hors de l'eau, dans des galeries qu'elle creuse au sein de la terre humide et elle en sort à reculons; les ouvertures du cocon se ferment aussitôt après. L'éclosion se fait au bout de vingt-cinq à vingt-huit jours; à ce moment, les jeunes Sangsues sont longues d'environ 2 centim., blanchâtres, transparentes, filiformes; elles ne subissent pas de métamorphoses.

L'emploi des Sangsues en médecine, l'épuisement rapide des marais d'Europe et la difficulté de leur transport de pays lointains, ont permis le développement d'une industrie connue sous le nom d'*Hirudiculture*.

Les Sangsues sont parquées dans des étangs, où elles se multiplient et où on les nourrit généralement en faisant entrer dans l'eau de vieux Chevaux et des Bœufs destinés à l'abattoir. Avant de les expédier, on les fait jeûner pendant quelque temps. Dans le commerce, on les distingue selon leur provenance et leur grosseur : les très petites sont appelées *filets*, puis viennent les *petites*, les *moyennes*, les *grosses* et enfin les *vaches*, qui sont les plus grandes. Celles qui viennent de naître sont nommées *germement*.

Les Sangsues *grosses* pèsent 2^k,850 à 3^k,125 le mille; les *grosses moyennes*, 1^k,120 à 1^k,250; les *petites moyennes*, de 625 à 750 grammes; les *petites*, de 380 à 450 grammes. Le Formulaire des Hôpitaux militaires fixe comme limites supérieure et inférieure du poids d'une sangsue : 1^{gr},50 à 2 grammes.

Les Sangsues prennent d'autant plus de sang, proportionnellement, qu'elles sont moins grosses. Selon Ebrard, les *vaches* en prennent trois fois leur poids; les *petites moyennes* quatre fois; les *filets* quatre fois et demi. De Quatrefages a constaté que les Sangsues bordelaises absorbent en moyenne 12 gram. de sang et les Sangsues truites un peu moins.

Généralement, on jette les Sangsues après qu'elles ont servi; néanmoins, dans les classes peu aisées, on les conserve dans des vases à moitié pleins d'eau, après les avoir fait dégorger avec du sel ou de l'eau vinaigrée.

Le dégorgement a été mis en pratique, dans les Hôpitaux militaires, pendant quelques années. Il est abandonné aujourd'hui. Voici comment on opère, pour l'obtenir : aussitôt que les Sangsues se détachent de la plaie, on les plonge dans des dissolutions de nature variable : sel marin 16 p., eau 100 p. (Soubeiran); parties égales d'eau et de vin (Ebrard); eau 7 p., vinaigre 1 p. (Hôpitaux

militaires), etc. Dès qu'une goutte de sang se montre à l'ouverture buccale, on saisit, avec le pouce et l'index, l'extrémité postérieure de l'animal et on le soumet à une douce pression d'arrière en avant, entre deux doigts de l'autre main. Cette manœuvre répétée plusieurs fois suffit pour vider la Sangsue.

Les Sangsues dégorgées doivent, autant que possible, être placées dans un vivier artificiel, qui consiste en un pot à fleurs rempli de terre tourbeuse, pourvu inférieurement de quelques trous étroits et fermé supérieurement avec une toile grossière. Ce pot est mis dans un baquet renfermant assez d'eau pour mouiller son tiers inférieur.

Une bonne Sangsue doit se contracter en olive, quand on la comprime dans la main ; pressée entre les doigts, elle ne doit pas laisser échapper de sang par la bouche. S'il s'en échappe une petite quantité, ce qui arrive parfois avec les grosses Sangsues, ce sang est visqueux et noir verdâtre, non rouge. Cette opération est indispensable à exécuter, parce que souvent, dans le commerce, on gorge les Sangsues pour augmenter leur grosseur ; d'autre part, les Sangsues gorgées sont impropres à la succion. Cette fraude est décelée, dit-on, à la coloration rougeâtre de l'abdomen, alors même que, pressé entre les doigts, l'Annélide ne rend pas de sang.

On mêle parfois aux Sangsues, des *Néphélis*, des *Hæmopis* et des *Aulastomes*. Ces Hirudinées, désignées sous le nom général de *bâtardes*, sont incapables d'entamer la peau de l'Homme. Elles sont, en général, plus flasques et ne se contractent pas en olive, quand on les presse entre les doigts. Le meilleur moyen d'éviter la fraude, c'est de n'accepter que des Sangsues présentant les caractères bien définis des espèces médicinales.

Hæmopis chevaline (*Hæmopis Sanguisuga* Moq., fig. 210). —

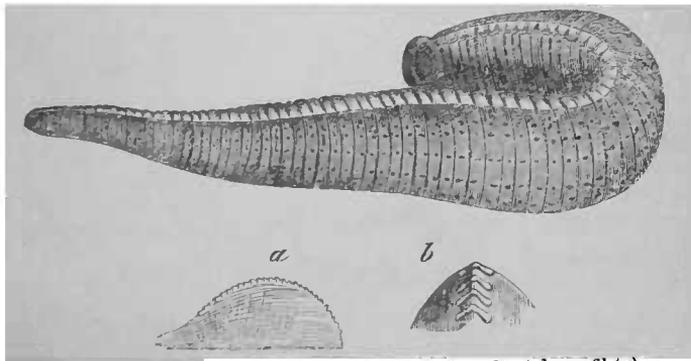


Fig. 210. — *Hæmopis* et sa mâchoire, vue de face (b) et de profil (a).

Cette Hirudinée présente 90 à 95 anneaux peu distincts ; le dos est

brun, roussâtre ou olivâtre, avec 6 ou 4 ou plus rarement 2 rangées longitudinales de très petits points noirs, quelquefois remplacés par deux bandes rousses ; les bords, à peine saillants, portent une bande étroite, orangée ou jaunâtre. Le ventre est noir ardoisé ou noir mat, rarement maculé. La ventouse anale est mince, noire, de moitié plus grande que l'orale. L'orifice du pénis est entre le vingt-quatrième et le vingt-cinquième anneaux, la vulve s'ouvre entre le vingt-deuxième et le trentième.

Comparée à la Sangsue, l'Hæmopis est plus grande ; ses mâchoires sont plus petites, plus faibles, armées seulement de trente denticules moins aiguës ; son corps est flasque et ne se contracte pas en olive, sous la pression des doigts ; le ventre, plus foncé que le dos, n'offre pas de bandes latérales noires ; les cæcums stomacaux sont plus lobés.

L'Hæmopis existe en Europe et dans le nord de l'Afrique ; elle habite les mares, les fossés, les petites sources. La faiblesse de ses mâchoires ne lui permet pas d'entamer la peau ; mais elle peut attaquer les muqueuses. En Algérie, on la trouve fréquemment attachée par sa ventouse anale dans le pharynx, le nez, les voies aériennes des Chevaux et des Bœufs, chez lesquels elle pénètre quand l'animal boit. Les soldats de l'armée d'Afrique en sont aussi parfois incommodés. C'est surtout à l'état jeune, quand elles sont encore très petites, que les Hæmopis pénètrent dans la bouche des animaux et de l'Homme. Leur morsure est peu douloureuse ; mais, à part la gêne qu'elles provoquent, leur présence dans les voies aériennes peut déterminer l'asphyxie (1).

On trouve en outre dans les mêmes lieux : l'Aulastone vorace (*Aulastoma gulo* Moq.), la Trochète verdâtre (*Trocheta viridis* Dutr.) et la Néphélis octoculée, ou Sangsue vulgaire (*Nephele vulgaris* Moq.). Ces Hirudinées ne peuvent entamer la peau.

De Filippi a décrit, sous le nom d'*Hæmenteria*, trois espèces d'Hirudinées, l'une des Amazones (*H. Ghiliani*), les deux autres du Mexique (*H. mexicana*, *H. officinalis*). Ces animaux possèdent, au lieu de mâchoires denticulées, une petite trompe exsertile, roide et pointue, dont la piqûre ne laisse pas de traces, selon Craveri.

TRÉMATODES

Les Trématodes sont des animaux à corps mou, inarticulé, al-

(1) Ces animaux sont un véritable fléau pour certaines sources. J'ai vu, à Constantine, les Hæmopis pénétrer, par les tuyaux de drainage, jusque dans la tranchée remplie de cailloux que l'on avait établie pour le captage des eaux. Je proposai d'empêcher leur arrivée dans les abreuvoirs, en interposant sur le chemin des tuyaux un siphon rempli de sable tassé. J'ignore si ce moyen a été mis en pratique. Ces Hæmopis causaient chaque année une mortalité relativement grande chez les chevaux de la caserne voisine.

longé ou discoïde. Leur bouche est le plus souvent située vers l'extrémité antérieure, soit au fond d'une ventouse (Distomes), soit entre deux ventouses (Tristomes); parfois enfin il n'existe pas de ventouse buccale. Le tube digestif est simple ou ramifié; l'anus paraît manquer. L'appareil circulatoire n'est pas distinct; les vaisseaux qu'on lui avait rapportés, débouchent à l'extérieur par un orifice et la plupart des helminthologistes les regardent comme des organes excréteurs. La respiration est cutanée. Le système nerveux consiste en un ganglion, dit *cérébral*, duquel partent deux filets latéraux. Ces animaux sont en général androgynes. On les divise en deux ordres: les *Polycotylaires* et les *Distomaires*.

Polycotylaires.

Les Polycotylaires sont des Ectoparasites, à bouche antérieure en forme de ventouse et pourvus d'une ou de plusieurs paires de ventouses postérieures. Ils naissent avec la forme caractéristique de leur espèce. Cet ordre comprend les Tristomes, les Epibdelles, les Octobothries, les Polystomes, etc.

Distomaires.

Les Distomaires sont toujours parasites, au moins à l'état adulte; tous présentent les phénomènes de la généagénèse. Ils renferment deux Familles: les DISTOMIDÉS, qui sont pourvus d'une ventouse buccale et d'une ventouse abdominale (Distomes, Fascioles, Thécosomes, etc.); les MONOSTOMIDÉS, qui ne possèdent que la ventouse buccale (Monostomes, etc.).

Les phases du développement des Distomaires n'ont été étudiées que chez les espèces étrangères à l'Homme; c'est surtout à von Siebold que revient l'honneur de leur découverte. A sa sortie de l'œuf, le jeune Distome (fig. 211) a la forme d'un Infusoire; il est généralement couvert de cils vibratiles et dépourvu d'organes distincts. A l'intérieur de cet *embryon infusoriforme*, se développe un être ayant la forme d'un sac, contractile, ovoïde ou cylindrique, qui devient libre par la mort de sa mère. Ce nouvel être (fig. 212) est pourvu d'une ventouse rudimentaire, au moyen de laquelle il se fixe aux animaux chez lesquels il vit: on l'a appelé *Sporocyste*. La Sporocyste se multiplie quelquefois directement par scissiparité ou gemmiparité, mais le plus souvent elle reste simple; il se produit alors, au milieu de sa substance, des germes qui s'accroissent rapidement et s'accumulent dans le corps de la mère, laquelle devient, à la fin, immobile et inerte. Ces germes, que l'on a nommés *Cercaires* (fig. 213), sont ovoïdes, très contractiles, aplatis, terminés par une queue flexible et souvent armés d'un ou de plusieurs crochets.

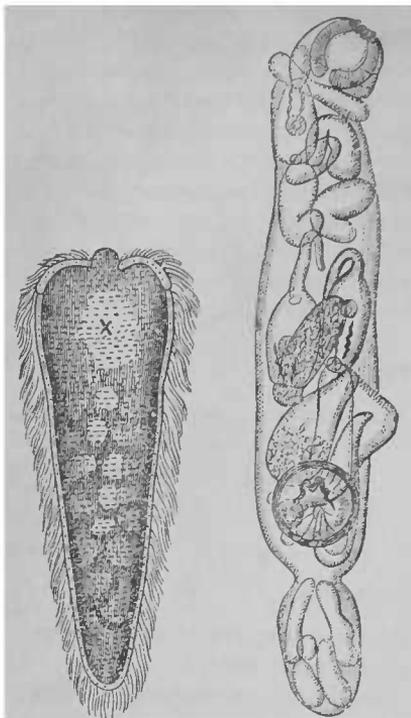


Fig. 211.—Embryon du Distome hépatique, d'après Leuckart.

Fig. 212. — Sporocyste du Distoma echinatum, d'après van Beneden.

Les Cercaires sont pourvues d'une ou deux ventouses, selon l'espèce, d'un tube digestif et d'un appareil excréteur : en un mot, elles sont organisées, sauf la présence de la queue, comme le Distome adulte. Devenues libres, par la rupture des parois maternelles, elles nagent pendant quelque temps et pénètrent ensuite dans le corps d'un Mollusque ou d'un Insecte aquatique. Là, elles s'enkystent, perdent leur queue et leur armature, et se transforment en Distomes parfaits. Toutefois les organes sexuels n'apparaissent que lorsque, son hôte temporaire étant dévoré par un Vertébré, le jeune Distome arrive dans l'intestin de ce dernier.

Cette multiplication, par voie agame, d'individus asexués constitue le phénomène de la *généagénèse*, dont nous avons déjà parlé à propos des Pucerons (v. p. 292).

Les Distomaires parasites de l'Homme se rapportent à plusieurs genres et comprennent plusieurs espèces, que nous allons décrire rapidement.



Fig. 213.—Cercaire du Distoma retusum d'après van Beneden.

Douve hépatique (*Fasciola hepatica* L., *Distomum* [*Distoma* Retz] *hepaticum* Abildgaard, fig. 214.) — Longue de 2 à 3 centim., large de 6 à 12 millim., aplatie, molle, brun grisâtre, rétrécie en arrière, arrondie à la partie antérieure, qui se rétrécit en un cou cylindrique, dont l'extrémité tronquée obliquement porte une sorte de cupule triangulaire. La bouche est située au fond de cette cupule ; l'œsophage est court et se divise en deux branches, qui se prolongent jusqu'à l'extrémité du corps, en fournissant de nombreuses ramifications latérales ; tous ces rameaux, tant les deux primitifs que les secondaires, se terminent en cul-de-sac.

A l'extrémité postérieure du corps se voit une ouver-

ture, qui communique avec une vésicule contractile, à laquelle aboutissent des vaisseaux ramifiés, distincts du tube digestif et que l'on croit être des organes excréteurs. Vers le tiers antérieur du corps existe une ventouse imperforée, arrondie ou plutôt triangulaire, occupant la face ventrale et nommée, à cause de cela, *ventouse abdominale*.

La Douve hépatique est androgyne (fig. 215) ; les orifices des organes mâle et femelle sont placés entre les ventouses orale et abdominale.

Le pénis est contourné en spirale, cylindrique, saillant ou invaginé dans le sac du cirre. Il communique avec une vésicule séminale, à laquelle aboutit un canal déférent pourvu de nombreux rameaux, qui partent chacun d'une glande testiculaire ; toutes ces glandes occupent le milieu de la face ventrale du corps.

La vulve est très petite, située entre le pénis et la ventouse abdominale ; l'oviducte est flexueux, formé de nombreuses circonvolutions et reçoit les produits de deux glandes distinctes : l'une (*germigène*) fournit les germes

proprement dits ou vésicules germinatives ; l'autre (*vitello-gène*) produit les granules vitellins. Les œufs se complètent dans l'oviducte ; ils sont très petits, ovoïdes, jaunâtres, operculés et demi-transparents (fig. 216). On ne connaît pas les migrations de la Douve hépatique.

Le professeur Baillet a bien voulu nous communiquer, sur le développement de l'embryon de ce Distome, un travail inédit, dont nous extrairons les faits suivants :

La segmentation du vitellus peut commencer et même s'achever au sein de la mère, mais elle est plus fréquente dans les œufs trouvés dans la vésicule ou dans les canaux biliaires. Les recherches faites ne permettent pas d'affirmer que l'évolution de l'embryon peut s'effectuer dans l'intestin. Le travail de segmentation commence à des époques variables ; en général, au bout de peu de jours ; mais parfois, il faut 190 jours pour que l'éclosion se fasse. Quelques œufs peuvent résister, après avoir séjourné dans de l'eau glacée. L'embryon est couvert de cils vibratiles : il offre, à son extrémité antérieure, une petite fissure munie d'une pointe courte, rétractile et protractile, en arrière de laquelle se voit une tache formée de deux lobes mobiles, comparables aux organes de manducation des Rotifères. Baillet a vu les embryons se rouler en boule ; mais il n'a pu s'assurer si l'animal meurt alors ou si c'est là un état transitoire, après lequel s'effectuerait une nouvelle métamorphose.



Fig. 214. — Douve hépatique, d'après van Beneden.

A l'état adulte, la douve habite la vésicule biliaire, les canaux hépatiques, parfois l'intestin. Assez rare chez l'Homme, elle est plus fréquente chez divers Mammifères, surtout chez les Ruminants et les Pachydermes. Sa présence amène la dilatation des conduits biliaires, qui se remplissent d'une matière verdâtre, gluante, concrète ou d'un mucus épais contenant des Distomes pelotonnés et des œufs. Ces conduits s'oblitérent parfois, s'incrustent de calcaire, tandis que des kystes isolés se montrent dans la substance du foie, dont le tissu subit des altérations notables. La constitution des animaux se détériore profondément et il se produit une maladie (*Cachexie aqueuse*) souvent mortelle pour les Bœufs et surtout pour les Moutons. Un certain nombre d'observations dé-

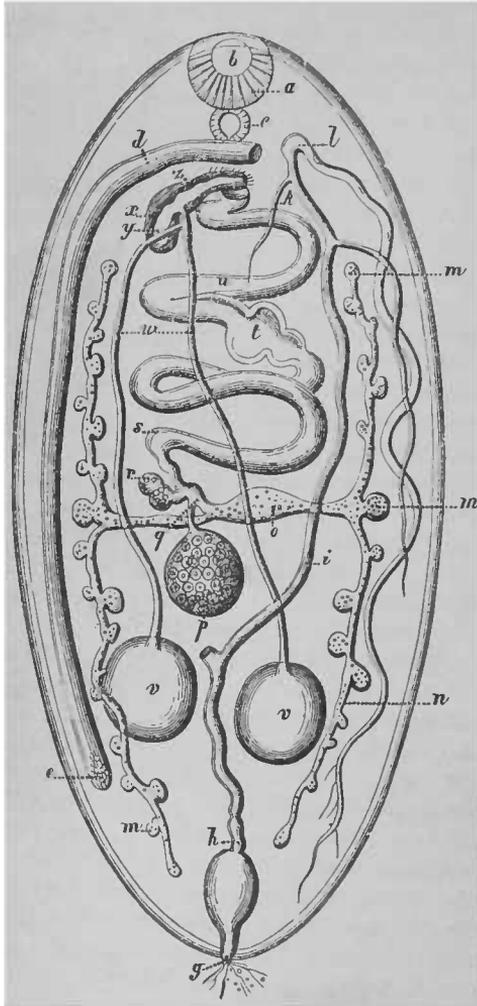


Fig. 215. — Trématode idéal à l'état de proglottis, d'après van Beneden (*).

— t) Tissu subit des altérations notables. La constitution des animaux se détériore profondément et il se produit une maladie (*Cachexie aqueuse*) souvent mortelle pour les Bœufs et surtout pour les Moutons. Un certain nombre d'observations dé-

(*) a) Ventouse buccale. — b) Bouche. — c) Bulbe œsophagien, situé au-dessus de l'œsophage. — d) Tube digestif, d'un côté; l'autre est enlevé. — e) Terminaison en cul-de-sac du tube digestif. — g) Orifice de la vésicule pulsatile. — h) Canal urinaire, à sa terminaison dans la vésicule pulsatile. — i) L'un des deux canaux secondaires et ses rameaux: k, l, (le canal de l'autre côté est enlevé). — m, m, m) Vitellogènes ou glandes productrices du vitellus. — n) Leurs canaux efférents, ou vitellogènes. — o) Vitellosac, ou confluent renflé des vitellogènes de chaque côté. — p) Germigène, ou glande productive des vésicules germinatives. — r) Réservoir du sperme après la copulation. — g) Confluent du germiducte, du spermiducte et du vitellogène, à l'origine de l'oviducte: s. — t) Utérus. — u) Vagin, montrant son orifice sexuel, ou vulve, au-dessous du pénis. — v, v) Testicules. — w) Leurs canaux déférents. — x) Poche du pénis. — y) Vésicule séminale. — z) Pénis.

montrent que la Douve peut déterminer chez l'Homme des accidents graves, le marasme et la mort.

Distome lancéolé (*Fasciola lanceolata* Moq., *Distoma lanceolatum* Mehlis, fig. 217). — Plus petit que la Douve hépatique, très aplati, lancéolé, blanchâtre ; ventouse orale arrondie, un peu plus large que celle de la Douve et aussi grande que l'abdominale ; intestin simple, droit, non ramifié ; pénis droit ; œufs bruns ou noirâtres, pourvus d'un opercule très grand.



Le Distome lancéolé habite aussi le foie de l'Homme et des animaux ; on le trouve assez souvent chez le Bœuf, le Mouton, le Porc, le Lapin, etc. Selon Davaine, la Douve que Busk trouva dans le duodenum d'un cadavre doit être rapportée au Distome lancéolé.

C'était probablement un Distome de cette espèce, que Treutler trouva dans une plaie de la veine tibiale antérieure, et qu'il nomma *Hexathyridium venarum*. Comme le jeune homme, qui présenta ce nouveau parasite, se baignait au moment où la tibiale se rompit, on pourrait peut-être aussi supposer que l'Hexathyridie de Treutler était une Planaire.

L'asa-fétida paraît être un médicament précieux contre les Distomes des conduits biliaires.

Douve hétérophye (*Fasc. heterophyes* Moq., *Dist. heterophyes* Siebold). — Longue de 1 millim., large de 0^{mm},5, ovale, déprimée, rougeâtre, couverte de petites épines dirigées en arrière ; ventouse abdominale douze fois plus grande que la buccale ; pénis inclus dans une gaine cupuliforme, garnie de soixante-douze soies pourvues chacune de cinq barbes ; cette gaine fait saillie derrière la ventouse abdominale ; œufs rouges. Cet Helminthe a été observé deux fois dans l'intestin, par Bilharz.

Douve ophthalmie (*Fasc. ocularis* Moq., *Dist. ophthalmobium* Dies.). Elle a été trouvée par Gescheidt, entre le cristallin et la capsule, chez un enfant de cinq mois qui, à sa naissance, portait une cataracte lenticulaire, avec opacité partielle de la capsule.

Douve hématozie (*Distoma* [*Thecosoma* Moq.], *hæmatobium* Bilharz ; *Schistosoma hæmatobium* Weinl. ; *Gynæphorus hæmatobius* Dies.). — Ce Ver, que Bilharz découvrit dans la

Fig. 216. — Œuf de Douve hépatique, grossi 107 fois.

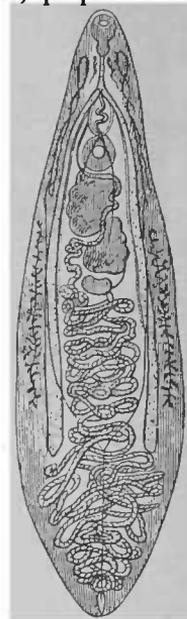


Fig. 217. — Distome lancéolé, d'après Leuckart.

veine porte et dans ses ramifications, a reçu un grand nombre de noms. Celui de *Distoma* fut rejeté par Weinland, qui lui donna le nom de *Schistosoma*, déjà employé par J. Geoffroy Saint-Hilaire, dans sa *Téatologie* et qui ne peut être conservé. Le nom de *Thecosoma* proposé par Moquin est moins ancien que celui de *Gynacophorus*; c'est donc ce dernier que l'on doit admettre seul (fig. 218).

La Douve hématobie est unisexuée. Le mâle est long de 7 à 9 millim., mou, blanchâtre, formé de deux parties : l'antérieure, courte, déprimée, lancéolée, pourvue de deux ventouses (ventrale, buccale); la postérieure, 7 à 8 fois plus longue, subcylindrique à bords infléchis vers la face abdominale et formant

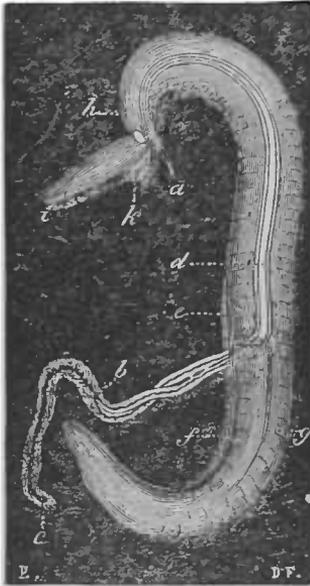


Fig. 218 — Douve hématobie, d'après Bilharz (*).

une rainure, qui loge la femelle. Celle-ci est très grêle, lisse, rubanée, transparente; son pore génital est situé sur la marge postérieure de la ventouse abdominale.

Presque toujours, chez les animaux inférieurs, la femelle est plus grande que le mâle; ne pourrait-on pas penser, avec Moquin-Tandon, qu'ici il y a eu confusion de sexes et que c'est la femelle qui porte le mâle? Cela nous semble d'autant plus probable que, selon Gervais et van Beneden, on voit, dans le *Brama Raii*, deux individus d'une espèce de Distome (*Distoma filicollé*) appliqués l'un contre l'autre par le ventre et de grosseur très différente: l'un est ordinairement plein d'œufs et agit comme femelle, tandis que l'autre est filiforme et agit comme mâle.

Le Thécosome n'a été observé qu'en Égypte, où il est assez commun pour que Griesinger l'ait trouvé 117 fois sur 363 autopsies. Sa présence détermine des désordres dans les capillaires sanguins et dans la muqueuse de la vessie, des uretères, du gros intestin.

Festucaire lenticole (*Festucaria lentis* Moq., *Monostoma lentis* Nordm.). — Cet Helminthe, assez mal connu d'ailleurs, fut trouvé par Nordmann dans le cristallin d'une vieille femme affectée d'une

(*) a, d, b, c) Femelle en partie libre et en partie incluse dans le canal du mâle: a) extrémité antérieure; c) extrémité postérieure; d) corps vu par transparence dans le canal du mâle. — f, g, h, i) Mâle: e, f) canal entr'ouvert et dont on a sorti la femelle; h, g) limites antérieure et postérieure de ce canal; i) ventouse buccale; k) ventouse ventrale.

cataracte en voie de formation. Le nom de *Monostoma* Zeder (1800) consacre une erreur, puisque les Distomaires n'ont qu'une seule bouche, la ventouse abdominale étant toujours imperforée. Aussi avons-nous cru bien faire en adoptant, à l'exemple de Moquin-Tandon, le nom générique de *Festucaria*, créé par Schrank, en 1788.

La Festucaire lenticole n'a pas été revue et ne nous paraît devoir être citée que pour mémoire.

CESTOIDES

Les Cestoïdes sont des animaux mous, généralement plats, dépourvus de bouche, d'anūs et de tube digestif; leur corps est formé d'un nombre parfois considérable d'articles distincts et sexués.

Leur extrémité antérieure, improprement nommée tête, est garnie de 2 ou 4 ventouses latérales imperforées, très contractiles, et souvent terminée par un renflement central, protractile, plus ou moins saillant, nu ou échinulé, appelé *proboscide* ou *rostellum*. Chez les Téniaés, la base du rostellum est souvent armée de crochets disposés en une couronne simple ou double. Ces crochets se composent de trois parties (fig. 219) : 1^o un *manche*, arrondi à son extrémité, complètement enfoncé dans le derme et donnant attache à des muscles; 2^o une *lame* ou *griffe*, aigüe et recourbée, qui se relève ou s'abaisse, selon que l'animal est au repos, ou accroché aux parois de la muqueuse intestinale; 3^o une *garde* ou *talon*, placée entre la griffe et le manche et qui sert d'appui au crochet, dans ses mouvements.

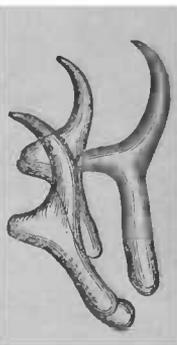


Fig. 219. — Crochets de Ténia, d'après Gervais.

En arrière de l'extrémité antérieure, le corps se rétrécit et il se forme une sorte de cou présentant des rides transversales, presque insensibles au voisinage de cette extrémité; à mesure qu'on s'en éloigne, les rides se prononcent de plus en plus et finissent par délimiter de véritables anneaux ou *articles*. Chacun de ces articles est androgyne et peut être regardé comme un animal complet.

De la face interne de chaque ventouse ou *oscule* part un canal blanchâtre et filiforme. Chez les Téniaés, les deux canaux d'un même côté se réunissent pour former un tube cylindrique, à parois membraneuses. Ce tube occupe toute la longueur de l'animal, sans se ramifier, et s'anastomose avec son congénère de l'autre côté, au moyen d'une branche transversale, située près du bord antérieur de chaque segment. Selon E. Blanchard, ces canaux sont de nature

intestinale ; mais van Beneden les regarde comme des organes sécréteurs, analogues à ceux qui s'ouvrent à l'extrémité postérieure des Distomes.

Blanchard a décrit, en outre, chez les Ténias, un système de vaisseaux très grêles, au nombre de quatre, reliés par un grand nombre d'anastomoses transversales et qui semblent constituer un appareil circulatoire rudimentaire. Van Beneden, au contraire, pense que la circulation est lacunaire chez les Cestoïdes. La respiration est cutanée.

Les téguments des Cestoïdes sont formés par une mince cuticule, au-dessous de laquelle se voit une couche cellulaire parfois pigmentée. Le derme ne se distingue pas toujours nettement du reste du parenchyme et forme trame avec les muscles (Leydig) ; il présente souvent des corpuscules calcaires plus ou moins nombreux, microscopiques, ovoïdes ou sphériques et que, parfois, on a pris à tort pour des œufs.

Les Cestoïdes parasites de l'Homme appartiennent à deux familles : les *Téniadés*, les *Bothriocéphalidés*.

Téniadés (1). — Les Téniadés ont l'extrémité antérieure pourvue de quatre ventouses, entre lesquelles fait saillie généralement un *rostellum*, souvent garni d'une, deux ou trois rangées de crochets ; les articles se détachent isolément ou par groupes à l'époque de la maturité. Ces articles, nommés *cucurbitains*, portent sur leur marge l'orifice des organes génitaux et renferment un nombre considérable d'œufs.

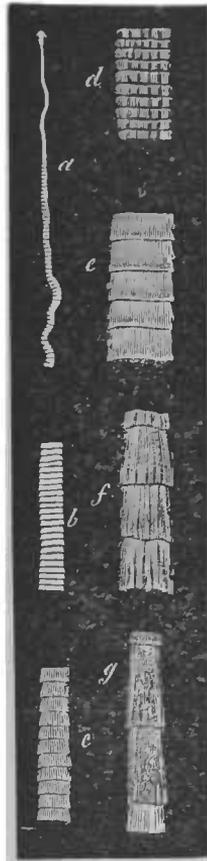


Fig. 220. — Ténia ordinaire.

Le mode de propagation des Téniadés, leurs migrations et leurs métamorphoses ont été longtemps inconnus. Sans entrer dans aucun détail historique, nous résumerons les faits qui paraissent acquis à la science.

Au moment de la chute du cucurbitain, les œufs qu'il renferme contiennent déjà chacun un embryon (Voy. p. 441) ; celui-ci est court, inarticulé, pourvu, à l'une de ses extrémités, de six crochets disposés par paires : deux médians dirigés en avant, quatre latéraux dirigés perpendiculairement aux premiers. Cet embryon

(1) ταινία, bandelette.

(*Hexacanthé*) peut arriver de plusieurs manières dans le corps des animaux : 1^o le cucurbitain est dévoré par un carnassier ; 2^o tombé à terre, il se désagrège et laisse les œufs en liberté ; ces œufs sont alors entraînés par les eaux pluviales dans les mares et sont absorbés avec les boissons ; ou bien les œufs, ou les embryons, sont avalés avec les plantes dont les herbivores se nourrissent.

L'embryon étant parvenu dans l'intestin, en perfore les parois, à l'aide de ses crochets, et chemine jusqu'à son lieu d'élection, où il s'enkyste. La voie qu'il suit n'est pas connue ; on suppose qu'il pénètre dans les vaisseaux et s'avance à la faveur du courant sanguin. Toutefois, sa marche à travers les tissus a été démontrée par Baillet. Dans ses recherches sur le développement du *Cys. tenuicollis* Rud., ce professeur a trouvé la surface du foie parsemée d'une innombrable quantité de sillons droits ou peu sinueux, à l'extrémité desquels se voyaient une ou plusieurs vésicules ovoïdes, qui étaient certainement des embryons enkystés.

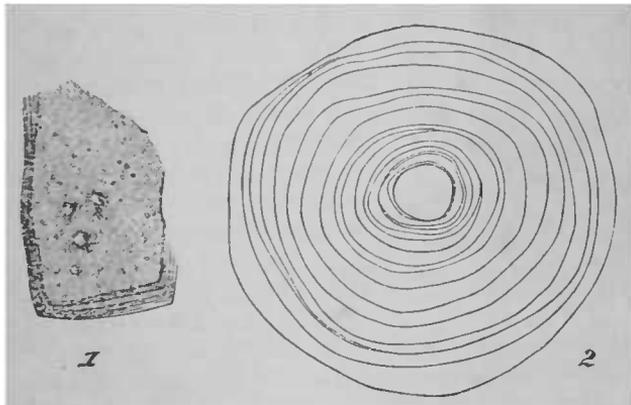


Fig. 221. — Hydatide de l'Homme (Acéphalocyste), d'après Davaine (*).

Une fois le kyste produit, les six crochets se disposent irrégulièrement à sa surface, puis disparaissent. Sous cette forme, le Cestoiïde peut acquérir un volume variable, depuis celui d'une menue graine, jusqu'à celui des deux poings. Ces kystes, décrits sous le nom générique d'*Hydatides*, sont essentiellement composés d'une membrane propre homogène, finement granuleuse, demi-transpa-

(*) 1) Fragment de grandeur naturelle montrant, sur sa tranche, les fenillets dont le tissu se compose et, sur sa face externe, des bourgeons à divers degrés de développement. — 2) Un des bourgeons comprimé et grossi quarante fois. La membrane germinale ne s'est point encore développée dans la cavité centrale.

rente, entourée d'une *enveloppe fibreuse* de nature adventive, et remplie d'un liquide non coagulable. Ils peuvent être stériles ou fertiles.

Les Hydatides stériles sont réduites à la membrane propre; celle-ci sécrète à sa surface interne ou externe, ou dans son épaisseur, une série de vésicules emboîtées les unes dans les autres et qui en produisent d'autres à leur tour; elles ont été désignées sous le nom d'*Acéphalocystes* (fig. 221).

Chez les Hydatides fertiles, la face interne de la membrane propre produit une deuxième membrane, dite *germinale*, transparente, granuleuse, sans couches distinctes; cette membrane peut n'occuper qu'un point restreint de la surface de l'Hydatide ou la recouvrir en entier. Selon la nature de l'embryon dont elle procède,

l'Hydatide produit un *Cysticerque*, un *Cénure*, un *Échinocoque* (fig. 222).

Sur un point de la face interne de la membrane germinale, se montre un mamelon granuleux, qui grandit peu à peu et se creuse d'une cavité centrale, au fond de laquelle apparaît une saillie claire, arrondie: c'est le *rostellum*. Les parois du mamelon s'amincissent, tandis que les crochets se forment au-dessous du *rostellum*; puis les ventouses s'élèvent, en même temps que le reste du corps se dessine. L'animal ainsi développé est contenu dans une sorte de loge, aux

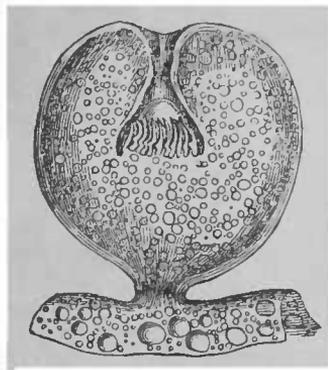


Fig. 222. — Échinocoque, d'après Gervais et van Beneden.

parois de laquelle il adhère par un pédicule, et qui est un dédoublement de la membrane germinale. Sur les parois de cette poche se forment, de la même manière, d'autres vésicules contenant chacune un animal.

Le mode de formation que nous venons de décrire est celui de l'Échinocoque. Le développement du Cénure et celui du Cysticerque sont peu différents. Mais, tandis que ces derniers peuvent faire saillie en dehors de la membrane mère, le premier en est incapable et reste toujours inclus dans le kyste hydatique. On a donné le nom de *Scolex* à l'individu né de la membrane germinale. Le *Scolex*, à l'état de repos, est invaginé dans sa vésicule; il peut en sortir par une ouverture située soit à côté de son point d'attache (fig. 225, Cénure), soit à son centre (Cysticerque, Échinocoque); dans ce dernier cas, il en sort en se renversant comme un doigt de gant (fig. 222, 223).

Dans l'état le plus simple de l'Hydatide fertile, la membrane

germinale produit un seul Scolex, et le kyste prend le nom de (*Cysticerque* (fig. 223). Si la membrane prolifère produit un grand nombre de Scolex, *toujours adhérents à la membrane*, l'Acéphalocyste devient un *Cénure* (fig. 224, 225); si enfin les Scolex se détachent de la membrane germinale, quand ils ont atteint leur complet développement larvaire et nagent dans le liquide kystique, l'Hydatide est un *Échinocoque*.

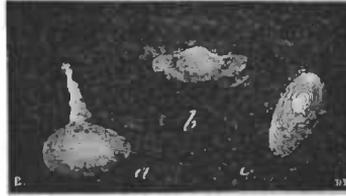


Fig. 223. — *Cysticerque ladrique* (du Porc) grandeur naturelle (1).

Pendant sa phase hydatique, le Téniaé habite les parenchymes ou les cavités des séreuses. Il est essentiellement formé par : 1° une extrémité antérieure (*tête, Scolex*)

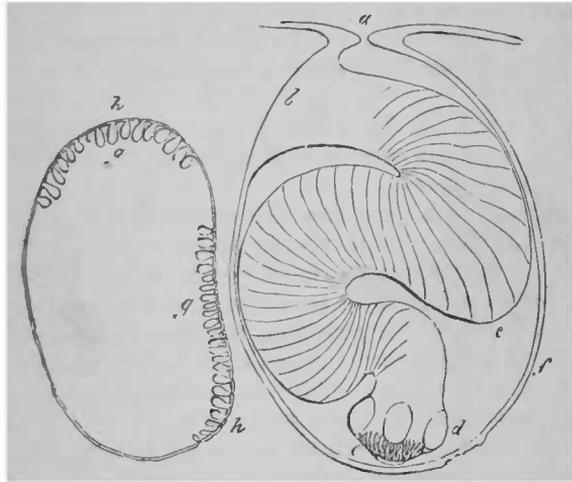


Fig. 224. — *Cénure* du Mouton, d'après van Beneden (*).

Fig. 225. — Un Scolex de *Cénure* très grossi et invaginé (**).

pourvue de quatre ventouses et d'un rostellum court, rétractile, souvent garni de crochets ; 2° un *corps annelé* ou non, dont l'extré-

(1) a) Tête, col et corps sortis de la vésicule. — b, c) Vésicule vue sous deux aspects, la tête et le corps étant invaginés.

(*) h, h) Vésicule hydatique. — g, g) Scolex attachés à ses parois.

(**) f) Sa vésicule. — b) Son point d'attache à la membrane germinale. — c) Crochets. — d) Ventouses. — e) Radiments du corps et du con du Ténia Cénure. — a) Orifice par lequel le Ver sortira de la vésicule,

mité postérieure adhère à la vésicule mère, pendant une partie de son existence au moins; 3° un *cou*, portion généralement rétrécie, placée entre la tête et le corps, lisse ou striée transversalement.

Le Scolex ne peut se multiplier et ses anneaux ne peuvent atteindre l'âge adulte, que dans le tube digestif d'un Vertébré. Lorsqu'un animal carnassier dévore l'hôte temporaire du Cestoïde enkysté, le parasite perd sa vésicule kystique, tandis que ses anneaux grandissent et, le plus souvent, se multiplient. Cette multiplication s'effectue de la manière suivante :

Dans le point rétréci (*cou*) qui suit immédiatement la tête, se produit un allongement, puis une ride à peine perceptible se montre; entre cette ride et la tête, et de la même manière, se forme une nouvelle ride, puis une troisième apparaît en avant de la seconde et ainsi de suite. La ride la plus ancienne est donc toujours la plus éloignée de la tête, tandis que la plus récente en est la plus rapprochée. L'espace compris entre les rides devient de plus en plus grand, en même temps que les rides elles-mêmes deviennent de plus en plus profondes et qu'ainsi les anneaux se limitent de plus en plus.

Ainsi l'élongation du Ténia s'effectue à la fois, par la production de nouveaux segments en arrière de la tête et par l'accroissement des segments déjà formés.

Les organes sexuels ne se montrent que dans les anneaux bien développés (fig. 226). Chaque anneau est androgyne et présente sur l'un de ses bords une sorte de cupule peu saillante, au sein de laquelle s'ouvrent isolément les appareils mâle et femelle.

L'appareil mâle se compose d'un testicule formé de plusieurs vésicules, qui communiquent avec un canal déférent, blanc, opaque, long, entortillé, occupant le milieu de l'article et qui se prolonge au dehors sous forme d'un pénis rétractile.

L'appareil femelle comprend un certain nombre d'organes :

1° Une glande simple ou double souvent multilobée, produisant les vésicules germinatives et appelée *germigène*.

2° Un grand nombre de petites glandes latérales, productrices du vitellus et appelées *vitellogènes*; leurs canaux excréteurs ou *vitello-ductes* aboutissent de chaque côté à un canal qui s'unit à son congénère sur la ligne médiane, pour former un vitelloducte unique, lequel se jette dans le canal efférent du *germigène* ou *germiducte*. Celui-ci prend alors le nom d'*oviducte* et se renfle bientôt après en une poche flexueuse, dans laquelle les œufs s'entourent de leur coque et s'accumulent.

3° Cette poche (*utérus*) s'accroît de telle sorte qu'elle finit par occuper la totalité de l'article; les œufs n'en sortent que par la rupture des parois utérines et des téguments du cucurbitain.

40 La vulve ne sert qu'à l'intromission du pénis; il en part un long vagin, terminé postérieurement par une *vésicule copulatrice* renflée, de laquelle naît un canal qui s'unit au germiducte au-dessus du point où celui-ci reçoit les produits du vitellogène.

Les Spermatozoïdes accumulés dans la *vésicule copulatrice* arrivent donc au contact des germes, avant que ces derniers soient entourés par les granules vitellins.

La fécondation paraît être solitaire. Van Beneden a vu un individu se féconder lui-même : le pénis était déroulé et avait pénétré jusqu'au fond du vagin. Selon ce savant, la longueur que peut acquérir le pénis est en rapport avec celle du canal vaginal. Après la fécondation, le testicule semble se résorber, tandis que l'utérus grandit rapidement; puis le segment se détache, vit quelque temps en liberté et finit par être expulsé.

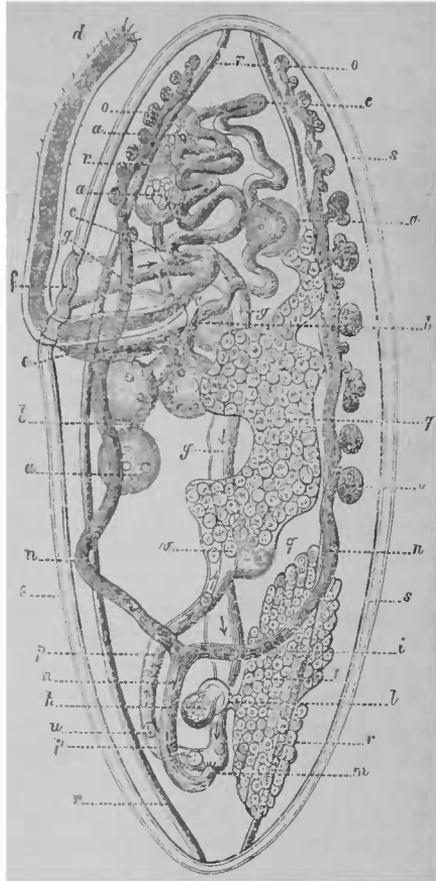


Fig. 226. — Schéma de la constitution d'un anneau parfait de Ténia, d'après Van Beneden (*).

Van Beneden a donné aux stades successifs du développement des Cestoides, les noms de *Scolex* (O. F. Müller), de *Strobila* (Sars)

(*) *a, a, a, a*) Testicules, sous forme de vésicules transparentes. — *b, b*) Canaux efférents. — *c, c, c*) Canal déférent. — *d*) Pénis évaginé. — *e*) Bourse du pénis, ou sac du cirre. — *f*) Vulve. — *g, g, g*) Vagin. — *h*) Réservoir du sperme, après la copulation. — *i*) Germigène, rempli de vésicules germinatives : *t*. — *l*) Germiducte. — *o, o*) Vitellogène. — *n*) Viteloducte. — *m*) Confinant du viteloducte dans le germiducte. — *p*) Oviducte contenant des œufs : *u*. — *q*) Utérus rempli d'œufs : *v*, et montrant le mode de formation des caecums latéraux. — *r, r, r, r*) Canaux longitudinaux regardés par Van Beneden comme des appareils excréteurs urinaires. — *s, s, s*) Epaisseur de la peau.

et de *Proglottis* (Dujardin); il a généralisé ces dénominations, en les appliquant aux phases correspondantes de l'évolution des animaux digénèses : *Scolex*, signifiant la phase larvaire, asexuée; *Strobila*, étant la réunion d'individus sexués, produits par bourgeonnement ou scissiparité et encore attachés les uns aux autres; *Proglottis* indiquant l'individu sexué et libre. Mais certains animaux digénèses, et entre autres les Cestoïdes, présentent deux états distincts pendant la phase asexuée : 1^o la larve sortant de l'œuf; 2^o les produits immédiats de cette larve; van Beneden a proposé de donner à ces formes les noms de *protoscolex* et de *deutoscolex*.

En résumant les faits ci-dessus, on voit que l'embryon des Cestoïdes ou *protoscolex* produit, sur sa paroi interne, une membrane prolifère de laquelle naissent, par bourgeonnement, un ou plusieurs *deutoscolex* ou *Scolex* proprement dits; le *Scolex* placé dans des conditions spéciales se *strobilise*, c'est-à-dire se segmente en un certain nombre d'articles, qui acquièrent des organes reproducteurs, puis se détachent et constituent autant de *Proglottis*.

Les Téniaés peuvent être divisés en deux groupes : les uns, *Échinoténiins*, sont pourvus de crochets et ne se trouvent que chez les Mammifères et les Oiseaux; les autres, *Gymnoténiins*, sont dépourvus de crochets; ces derniers habitent les Mammifères herbivores, les Batraciens et les Poissons. L'Homme possède à la fois des Ténias à crochets et des Ténias inermes.

Gymnoténiins. — Ils ne paraissent représentés chez l'Homme que par une seule espèce.

Ténia médiocanéllé ou **Ténia inerme** (*Tænia mediocanellata*, Kùch.). Extrémité antérieure très obtuse (fig. 227), comme tronquée, sans crochets, un peu plus volumineuse que celle du *T. solium*; rostellum remplacé par une dépression; ventouses latérales très grandes, saillantes, exsertiles; pores génitaux irrégulièrement alternes; ramifications utérines nombreuses (fig. 228), parallèles, bifurquées au sommet; proglottides pouvant atteindre 3 centim. de longueur dans la plus grande extension et 17 millim. de largeur dans la rétraction. Ces proglottides sont très nombreuses et très incommodes; elles sortent d'ordinaire isolément dans l'intervalle des évacuations de matières fécales.

Le Ténia médiocanéllé est un peu plus grand que le *T. solium*. Bremser, le premier, signala sa présence à Vienne; mais ce Ver ne fut distingué comme espèce que par Küchenmeister. Cependant Nicolaï avait proposé d'appeler *T. dentata* l'espèce non armée qui se trouve abondamment dans l'Erzgebirge de la Saxe. Ce Ver est très fréquent dans le sud du Wurtemberg et de la Bavière, tandis que le T. armé prédomine dans le nord de l'Allemagne. En Danemark, les deux espèces sont aussi communes l'une que l'autre.

On rapporte au Ténia inerme le Ver non armé, que Schmidtmül-

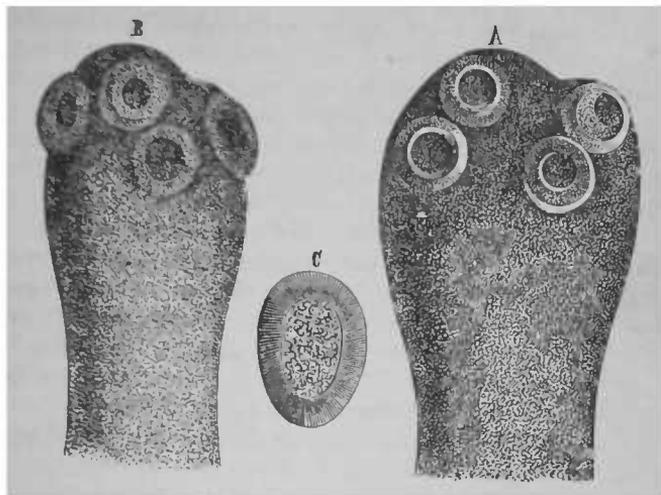


Fig. 227. — Ténia inerme (*).

ler observa tant de fois à Java, et qu'il nomma *Bothriocephalus tropicus*; il en est de même pour le *T. capensis* Küch., qui fut trouvé chez un Hottentot.

Leuckart a démontré la transmissibilité du Ténia médiocanellé de l'Homme au Bœuf; il administra des proglottides mûres de ce Ver à deux Veaux, qui devinrent ladres. Les cysticerques ainsi obtenus différaient de ceux du Porc par la position du procès céphalique, ainsi que par l'absence du rostellum et des crochets. Administrés à un Chien, ils ne se développèrent pas en Ténias et l'on n'en trouva pas de trace dans l'intestin. Des proglottides ayant été administrées à un Porc et à un Mouton, ces animaux ne furent pas atteints de ladrerie.

Bien qu'on n'ait pas essayé la transmission directe de ce Ténia, du Bœuf à l'Homme, et quoique l'expérience tentée avec le Chien n'ait pas réussi, il est certain que le Ténia inerme provient du Bœuf. On le trouve, à l'exclusion de tout autre, chez

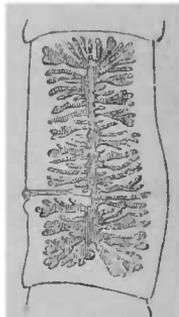


Fig. 228. — Segment de *Tania medicanellata*, d'après Leuckart.

(*) A. Extrémité antérieure du Ténia inerme; B. Extrémité antérieure de son cysticerque; C. Œuf.

les individus qui se nourrissent seulement de viande de Bœuf. Les enfants soumis au régime de la chair crue en sont souvent atteints; en Abyssinie, où l'usage du Bœuf cru est très répandu, tout le monde a le Ténia; les Musulmans et les Européens, qui mangent de la viande cuite, et les Chartreux, qui vivent exclusivement de légumes ou de poisson, n'en sont pas atteints. Pendant l'expédition de Syrie, nos soldats furent infectés de Ténias et ceux-ci étaient sans doute des *T. inermes*, car ceux qui furent examinés soigneusement appartenaient à cette espèce. C'est presque le seul Ténia de l'Algérie. Pendant notre séjour à Constantine, les nombreux Ténias expulsés à l'hôpital militaire se trouvèrent être des Ténias inermes, sauf dans deux ou trois cas; il fut alors constaté que les malades étaient arrivés de France depuis peu de temps. Ce que nous savions de l'origine probable du *T. inermis*, nous porta à examiner les Bœufs tués à l'abattoir. Après quelques jours de recherches, nous fûmes assez heureux pour recueillir, sous la plèvre diaphragmatique, un cysticerque à tête sans crochets, déprimée en avant et pourvue de ventouses très saillantes, semblables, en un mot, à celles du *T. inermis*. Cette découverte démontre que le *T. inermis* de l'Homme habite le Bœuf, pendant sa phase hydatique. Au reste, quelques années avant nous, le Dr J. Arnould avait trouvé accidentellement des cysticerques analogues, dans un filet de Bœuf, mais il n'avait pas publié son observation dans les journaux scientifiques (v. fig. 227, B).



Fig. 229 — Tête de *Tænia solium*, d'après Moquin Tandon (*).

Échinoténiins. — Ils sont caractérisés par la présence de crochets disposés en couronne à la base du rostellum. On peut les diviser en : *Ténias à hydatide monocéphale* et *Ténias à hydatide polycéphale*.

Parmi ceux de la première catégorie, le mieux connu est le Ténia ordinaire ou *Ver solitaire*.

Ver solitaire (*Tænia solium* L., fig. 229). — Blanc, un peu mou, rubané, effilé et filiforme antérieurement, élargi ensuite progressivement jusqu'à l'extrémité postérieure, dont les segments ont de 7 à 12 millim. de largeur et sont beaucoup plus longs que larges; tête large de 1 millim. à 1mm,5, pourvue de quatre oscules et

d'un rostellum, dont la base possède une double couronne de crochets : les crochets de la couronne supérieure sont plus grands; les

(*) A. Tête : a, d) proboscide; b, b) oscules; c) double couronne de crochets; e) con; f) segments antérieurs. — B. Crochets : a) manche; b) garde; c) lame.

petits ont souvent le talon bilobé ; segments nombreux se détachant isolément ou par groupes ; cupules sexuelles irrégulièrement alternes ; utérus (fig. 230) à rameaux assez nombreux, non parallèles ; corpuscules calcaires très nombreux.

Le Ténia ordinaire peut atteindre une longueur de 10 mètres ; il habite en général l'intestin grêle, à la muqueuse duquel il se fixe au moyen de ses crochets. D'après les recherches les plus récentes, il provient du *Cysticercus cellulosæ* Rud., qui existe fréquemment dans le tissu cellulaire du Porc, et y détermine la maladie connue sous le nom de *ladrerie*.

On rapporte à cette espèce le *Cyst. dicystus* (Laënnec) et le *Cyst. albopunctatus* (Laënnec).

Le Cysticerque de la cellulose (voy. fig. 223) se présente sous forme de kystes ovoïdes formés par trois membranes, dont la moyenne est percée d'une ouverture, au pourtour de laquelle est fixée la membrane interne ; le scolex s'attache au fond de cette dernière par un pédicule plissé, en continuité avec elle. La tête est située vis-à-vis de l'orifice du kyste et peut en sortir à la volonté de l'animal, qui est invaginé sur lui-même comme un doigt de gant ; elle porte 4 ventouses et 35 crochets en deux rangées. Le corps est plissé, non segmenté, comme chez l'adulte, et pourvu de corpuscules calcaires.

Plusieurs autres espèces de Cysticerques ont été trouvées aussi parfois sur l'Homme : 1^o le Cysticerque triarmé (*Cyst. acanthotriax* Weinland), à cou nettement articulé, à oscules très développés et dont le rostellum est garni de trois rangées de crochets ; il a été rencontré dans les muscles d'une femme morte phtisique.

2^o Le Cysticerque ténucolle (*Cyst. tenuicollis* Rud.), qui produit le *Tenia marginata* Batsch et qui est caractérisé par un cou court, filiforme, un corps cylindrique, long de 14 à 30 millim., une tête tétragonale avec 30 à 40 crochets en deux rangées. Ce Cysticerque se rencontre surtout chez le Bœuf, le Mouton et la Chèvre ; son kyste, petit chez l'Homme, peut devenir énorme chez les Ruminants. Baillet a étudié son développement, en donnant des Cysticerques à un Chien et administrant ensuite à des Agneaux les proglottides du Ténia provoqué. Il est résulté de ces recherches, confirmées dernièrement par Krabbe, que le Cysticerque ténucolle et le Cœnure du Mouton sont les Scolex de deux espèces distinctes de Ténia.



Fig. 230. — Segment de *Tania solium*, d'après Leuckart.

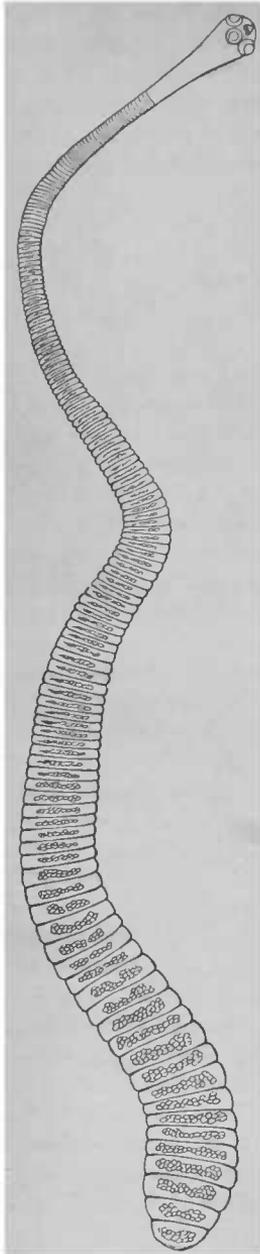


Fig. 231. — Ténia nain, d'après Leuckart.

Kœberlé a signalé chez l'Homme plusieurs autres espèces (?) de *Cysticerques*, entre autres le *Cyst. turbinatus*, dont l'orifice d'invagination est en forme de croissant, l'extrémité céphalique recoquillée en spire et dont les crochets sont grêles, élançés, plus longs que ceux du *T. solium*. Enfin, on croit encore y avoir trouvé le *Cyst. pisiformis* Zeder, qui, selon Baillet, produit le *Tænia serrata* du Chien.

Les kystes des *Cysticerques* sont généralement en petit nombre; mais on connaît quelques cas de ladrerie chez l'Homme. Leur présence peut s'expliquer par l'usage soit d'une eau provenant de mares, de ruisseaux ou de puits dans lesquels tombent des immondices; soit d'aliments herbacés crus, peu ou point lavés. Les *Cysticerques* peuvent vivre dans leur kyste pendant plusieurs années; au bout d'un certain temps, cependant, ils meurent et se momifient. Ils n'occasionnent de troubles graves que s'ils sont très nombreux, ou fixés dans des organes importants, ou si leur vésicule est volumineuse. En dehors de l'inspection directe, quand elle est possible, aucun signe pathognomonique ne permet d'affirmer leur présence, la compression et l'irritation qu'ils déterminent parfois ne différant pas des symptômes de même ordre produits par les tumeurs.

Ténia nain (*T. nana* Sieb., fig. 231). — Filiforme, déprimé; tête obtuse à rostellum piriforme, généralement invaginé, armé de crochets bifides et de quatre oscules arrondis, saillants; cou rétréci depuis la tête jusqu'aux premières articulations, à partir desquelles le corps se renfle graduellement; segments nombreux, beaucoup plus larges que longs, à pénis toujours situé du même côté; œufs globuleux.

Ce Ténia est long d'environ 13 millim.; il fut trouvé en Égypte, par Bilharz, dans l'intestin grêle d'un jeune homme mort d'une méningite.

Ténia à taches jaunes (*T. flavopunctata* Weigl.). — Ce ver fut trouvé par le Dr Palmer et décrit par Weinland. Il avait été rendu par un enfant de dix-neuf mois et ne présentait pas de tête. Il était long de 30 centim. environ, blanchâtre, marqué d'une tache jaune sur le milieu de chaque article. Les segments sont courts et s'élargissent régulièrement jusque vers le milieu du corps; à partir du tiers postérieur, leur largeur diminue; ils se rétrécissent en avant et deviennent subtriangulaires.

Comme dans le *T. nana*, les orifices sexuels sont situés du même côté; l'utérus n'est point ramifié et occupe presque tout l'article; les œufs sont transparents, sphériques, marqués d'une tache jaune centrale et pourvus de trois enveloppes.

Le Dr Grenet a adressé de Mayotte au Dr Davaine des fragments de deux Ténias expulsés par des enfants en bas âge. Ces Ténias, qui paraissent être de même espèce, sont de très petite taille et leurs proglottis ont la forme de pepins de pomme; l'ensemble des fragments de l'un d'eux mesurait environ 10 centim. et comprenait 116 anneaux. A l'état de maturité, ceux-ci étaient remplis de corps ovoïdes, reconnus être des poches ovariennes contenant 300 à 400 œufs pourvus d'une double enveloppe membraneuse. Ces Ténias n'avaient pas de tête; Davaine les a nommés *T. madagascariensis*.

A la suite des *T. nana* et *flavopunctata*, Leuckart place le **Ténia elliptique** (*T. elliptica* Bastch.). — Long de 10 à 30 centim.; tête obtuse, trompe en massue, garnie de plusieurs rangées de petits crochets larges au talon et assez semblables aux *boucles* de la peau des Raies; premiers articles très courts; les suivants presque carrés, puis arrondis, puis elliptiques; les derniers deux ou trois fois aussi longs que larges; deux pores génitaux opposés à chaque article; œufs globuleux à double enveloppe (Davaine).

Ce Ténia avait été confondu par les anciens helminthologues avec le *T. cucumerina* Bloch, du Chien, sous le nom de *T. canina* L. ou *T. cateniformis* Goze. Van Beneden lui-même pense que ces deux espèces devront être réunies. C'est sans doute à cette confusion et peut-être parce que l'une et l'autre peuvent être accidentellement parasites de l'Homme, que, lorsque ce parasitisme a été signalé, le Ver observé a été décrit sous l'un ou sous l'autre nom.

Ainsi Linné assure que le *T. canina* existe accidentellement chez l'Homme et cite même une observation personnelle à ce sujet. Eschricht dit qu'il a reçu de Saint-Thomas (Antilles) un *T. cucumerina* rendu par un nègre esclave.

Leuckart signale encore les cas suivants: 1^o il existe, au Musée d'anatomie comparée de Halle, un bocal renfermant, d'après l'éti-

quette de Meckel, un *T. canina* expulsé de l'intestin d'un enfant à la clinique de Blasius; 2^o Weinland, de Francfort, lui a rapporté le fait d'un enfant de treize mois qui, de temps à autre, expulsait des Proglottides de faible grandeur et d'une teinte rougeâtre, reconnues être des *T. cucumerina*; 3^o une mère détacha une sorte de ruban dépassant d'un demi-pied l'anus de son enfant, qui avait treize semaines. Bien que la tête manquât, le docteur Küster n'eut aucun doute sur la nature du Ver.

Leuckart pense que les *T. cucumerina* et *elliptica* constituent des espèces distinctes. Krabbe rapporte, à l'appui de cette opinion, que le *T. cucumerina* est très commun chez le Chien, en Islande, mais qu'il n'a jamais rencontré le *T. elliptica* chez le Chat (1).

Les Téniaés à hydatide polycéphale ne renferment guère que deux espèces intéressantes, dont l'une (*T. Echinocoque*) est assez souvent observée chez l'Homme; l'autre (*T. Cénure*) y a été trouvée très rarement, mais est fréquente chez le Mouton. Le Dr Clément, médecin de la marine, a fait connaître un cas de Cénure observé dans le cerveau d'une femme.

Ténia Cénure (*T. Cœnurus* Kùch.). — Il est produit dans l'intestin du Chien et du Loup par l'ingestion du *Cœnurus cerebralis*; ses cucurbitains, administrés à un jeune Mouton, lui donnent le *tourgis*, tandis que le *T. serrata*, avec lequel on l'a confondu, produit le *Cysticercus pisiformis*. Baillet lui donne pour caractères : premiers anneaux commençant à paraître à 2 ou 3 millim. en arrière de la tête; anneaux suivants généralement plus étroits que ceux du *T. serrata*, devenant aussi larges que longs à 15 ou 20 centim. de la tête; bord postérieur des anneaux, droit, ni ondulé ni crénelé.

Le Cénure cérébral (voy. fig. 224, 225) consiste en une vésicule plus ou moins grande, remplie d'un liquide séro-albumineux, aux parois de laquelle sont attachés des scolex, longs de 4 à 5 millim. pourvus d'une double couronne de crochets et de quatre ventouses.

Ténia Échinocoque (*T. Echinococcus* Sieb., fig. 232). — Long de 3 millim.; rostellum pourvu de deux rangées de crochets à garde

(1) Un cuisinier, nouvellement arrivé de France à Constantine, expulsa en une fois quinze Ténias longs d'environ 1 mètre. Ces Ténias furent détruits par accident et ne purent être décrits; leur rostellum portait de nombreux crochets très caducs. Le malade pensait en avoir pris les germes dans un filet de Renard, qu'il avait mangé presque cru.

J'ai trouvé, à l'hôpital de Vincennes, deux *Tœnia canina*, qui avaient été expulsés par un malade; il m'a été impossible d'obtenir aucun renseignement sur leur origine, ces Ténias n'ayant été rendus longtemps avant mon arrivée.

très développée ; tête ovale, munie de quatre ventouses circulaires ; corps formé de 3 à 4 segments, dont le dernier seul est adulte. Ce segment est aussi grand que le reste du corps, pourvu d'un pénis saillant sur le milieu de l'un des côtés et d'un utérus sinueux occupant presque toute la cavité de l'article.

L'embryon, pendant sa phase d'Acéphalocyste, produit en général plusieurs vésicules solitaires ou emboîtées les unes dans les autres, desquelles naissent par bourgeonnement d'autres vésicules semblables, qui se multiplient à leur tour. Selon Leuckart, le développement de l'Échinocoque, avant l'apparition des Scolex, s'effectue avec une extrême lenteur : le kyste acquiert à peine la grosseur d'une noix, en cinq ou six mois. C'est alors seulement que les Scolex se forment ; le pédicule qui unit ces derniers à la membrane mère, se rétrécit de plus en plus, se rompt et est résorbé.

En observant une de ces hydatides, on y trouve d'ordinaire des Scolex et des vésicules stériles, nageant dans un liquide séro-albumineux, tandis qu'à la surface interne du kyste adhérent d'autres Scolex en voie de développement et dont le bourgeonnement s'effectue en dedans ou en dehors du kyste, l'hydatide est dite endogène ou exogène.

Les parois du kyste, primitivement minces ou celluleuses, s'épaississent ensuite, et finissent par acquérir la consistance d'une membrane fibreuse ou même d'un fibro-cartilage. Elles sont parfois envahies par des dépôts calcaires disséminés. Ces transformations s'effectuent d'ordinaire irrégulièrement et seulement par places.

Au bout d'un temps variable, les Hydatides ou leurs Scolex sont résorbés ou du moins s'affaissent.

Leur diagnostic n'est pas toujours facile. Quand elles sont grandes et assez rapprochées des téguments, pour qu'on puisse les percuter et les ausculter, la percussion détermine un frémissement particulier, que Briançon a nommé *frémissement hydatique*.

Les Hydatides deviennent graves, lorsqu'elles occupent un organe important qu'elles compriment ou dont elles amènent l'inflammation. Elles le sont surtout, quand elles s'ouvrent dans la cavité d'une séreuse. En dehors de ces circonstances et à part la gêne qu'elles provoquent, il est rare qu'elles donnent lieu à des accidents sérieux.



Fig. 232. — Ténia Échinocoque, d'après Leuckart.

Le Ténia Échinocoque adulte paraît n'avoir été observé que chez le Chien. Sous sa forme kystique, on l'a trouvé dans les divers organes de l'Homme et des animaux domestiques, surtout dans le foie, la rate et les poumons. Eschricht lui attribue un affection souvent mortelle, connue en Islande sous le nom de *Maladie du foie*.

Bothriocéphalidés. — Les Bothriocéphalidés (βόθριον petite fosse, κεφαλή tête) sont caractérisés surtout par la position de leurs orifices sexuels, qui sont situés sur le milieu de l'une des faces de chaque segment. Le genre Bothriocéphale (*Bothriocephalus* Bremser), type de cette famille, fournit seul des parasites à l'Homme; il a pour caractères : « corps mou, déprimé, fort allongé, composé d'un très grand nombre d'articles; tête oblongue, pourvue de deux fossettes latérales, allongés longitudinalement; point de crochets; proglottis restant réunis (Davaine).

On a signalé chez l'Homme deux espèces de Bothriocéphales : le *Bothr. large*, le *Bothr. cordé*.

Bothriocéphale large (*Bothr. latus* Bremser, fig. 233). — Ce Ver est long de 6 à 20 mètres et de couleur gris jaunâtre. Son extrémité antérieure est longue de 2 millim. et large du tiers de sa longueur; elle présente deux fossettes longitudinales, profondes à la partie moyenne, mais dont la profondeur diminue vers les extrémités, où elles se changent en un sillon. En avant, ce sillon rejoint son congénère, de telle sorte que, vue latéralement, la tête du Bothriocéphale paraît bilabiée. L'un des bords de chaque fossette s'enroule en une spirale, que l'autre bord recouvre extérieurement.



Fig. 233. — Tête du Bothriocéphale de l'Homme, d'après Davaine (*).

Le cou est presque nul; les premiers articles sont indiqués par des rides transversales très serrées; les articles suivants, d'abord presque carrés, s'élargissent ensuite plus qu'ils ne s'allongent et peuvent avoir jusqu'à 27 millim. de largeur; les derniers sont quelquefois un peu plus longs que larges.

(*) *i, h*) Tête du Bothriocéphale de l'Homme, grossie six fois et vue sous deux aspects. — *k*) Tête du Bothriocéphale du Turbot, grossie douze fois (coupe transversale montrant la disposition des ventouses).

Chaque segment (voy. fig. 233) est plus large et plus épais en arrière qu'en avant; vu de face, il présente une portion médiane transparente et des portions latérales obscures par des granulations. Dans la partie médiane on voit une tache brune en forme d'étoile ou de rosette : c'est l'utérus. Les segments sont composés de deux couches : une extérieure ou *corticale*, une *moyenne* ou *interne*.

La couche corticale est recouverte par une *cuticule* transparente, amorphe (fig. 234) et présente, sur les côtés, un grand nombre de corps sombres juxtaposés; elle est séparée de la couche moyenne par deux plans de fibres musculaires lisses, très longues, fusiformes : les externes, longitudinales; les internes, annulaires.

La couche moyenne renferme les organes générateurs; elle contient un très petit nombre de corpuscules calcaires, dont la grosseur varie de 0mm,009 à 0mm,015. Tous les auteurs admettent chez le Bothriocéphale, comme chez les Cestoides en général, deux canaux longitudinaux, qui partent de l'extrémité céphalique, occupent toute la longueur de l'animal et s'anastomosent dans chaque anneau. Selon Stieda, ces canaux sont peu développés dans le Bothriocéphale large, situés un de chaque côté au milieu des testicules, et ils ne s'anastomosent pas transversalement.

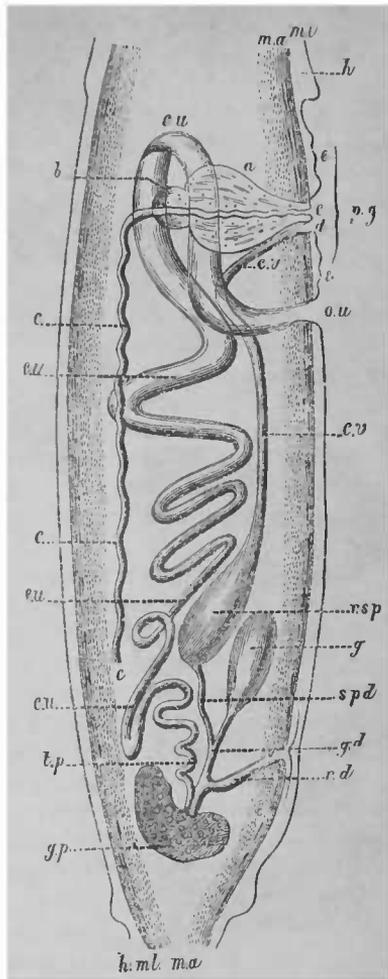


Fig. 234. — Coupe schématique antéro-postérieure d'un segment de Bothriocéphale large (*).

(*) h, h) Cuticule. — m. l) Couche musculaire à fibres longitudinales. — m. a) Couche musculaire à fibres annulaires. — c) Papilles cutanées disposées en séries

Les appareils sexuels s'ouvrent dans deux fossettes distinctes : une supérieure ou *pore génital*, une inférieure qui constitue un orifice utérin et sert à la sortie des œufs.

Le pore génital est une sorte de cloaque, dans lequel sont placés les organes copulateurs : *pénis* et *vagin* ; il est entouré par plusieurs séries circulaires de *papilles cutanées* et situé non loin du bord supérieur de l'anneau.

Les testicules occupent les côtés de l'anneau ; ce sont de petits sacs, au nombre d'environ 300, formés par une membrane mince, qui, dans les anneaux jeunes, enveloppe 6 à 8 grosses cellules remplies de noyaux, d'où naissent les spermatozoïdes. Les canaux efférents de ces testicules se réunissent près du bord postérieur de l'anneau, pour former un canal déférent, qui en occupe presque toute la longueur. Le canal déférent est situé au-dessous de la couche musculaire de la face dorsale, présente de nombreux replis, et se termine dans le *sac du cirre*, qu'il parcourt en s'y contournant. Avant de pénétrer dans le sac du cirre, il s'épaissit et constitue un organe renflé pourvu d'un muscle annulaire très fort.

Le sac du cirre est un appareil musculéux, ovoïde, dirigé perpendiculairement à la surface de l'anneau et dont le petit bout fait plus ou moins saillie hors du pore génital. Il possède deux sortes de muscles : les uns extérieurs et rayonnant du centre à la périphérie. Quand les fibres annulaires se contractent, le sac s'allonge et s'avance au dehors ; si la contraction se continue, le canal déférent devient rectiligne et ses parois se renversent extérieurement, pour constituer une partie du pénis.

Le pénis est donc formé par l'allongement du sac et par l'extorsion du canal : son extrémité libre est composée d'un tissu aréolaire, tandis que sa base offre les stries transversales des fibres

circulaires autour du pore génital : *p. g.* — *a*) Sac du cirre. — *b*) Portion musculéuse du canal déférent¹. — *c*) Canal déférent¹. — *d*) Vulve ou orifice du canal vaginal. — *r. sp*) Réservoir spermatique ou renflement qui termine le canal vaginal et dans lequel s'emmagasine le sperme après la copulation. — *spd*) Spermiducte ou canal conducteur du sperme. — *g*) Germigène ou glande productrice des germes. — *g. d*) Germiducte ou canal conducteur des germes. — *v. d*) Vitellogène ou canal conducteur des granules vitellins. (Les vitellogènes, ou glandes productrices des granules vitellins, occupant les côtés de la couche oorticale, ne pouvaient se montrer dans cette figure.) — *g. p*) Glande pelotonnée. — *t. p*) Tube pelotonné. — *c. u*) Canal utérin. — *o. u*) Orifice utérin².

¹ *Nota.* Les glandes testiculaires, occupant les côtés de la couche moyenne, ne pouvaient se trouver dans une coupe médiane, destinée à montrer surtout les orifices des organes sexuels.

² *Nota.* Dans une coupe antéro-postérieure, le canal utérin ne devrait se montrer que sous forme de sections transversales. C'est ainsi que le représente Stieda, à qui nous avons emprunté cette figure. Nous avons cru devoir dessiner le canal utérin, pour rendre le schéma plus facile à comprendre.

annulaires du sac. La rétraction du pénis est effectuée par les fibres rayonnées du sac du cirre.

Comme chez les Téniaïdés, le vagin s'ouvre immédiatement au-dessous du sac du cirre. Son canal se dirige d'abord obliquement en arrière, puis se coude brusquement à angle aigu vers la face ventrale, se place derrière les couches musculaires et descend presque verticalement jusqu'au quart postérieur environ de l'anneau. Il se renfle alors en un réservoir, dans lequel s'emmagasine le sperme après la copulation. Le réservoir du sperme est rejeté vers le milieu de l'article par l'interposition d'un *germigène* en forme d'H, dont la branche transversale donne naissance, vers le milieu de son bord inférieur, à un *germiducte* étroit. Celui-ci se dirige en bas et en dedans et reçoit un canal très délicat (*spermiducte*) issu de la paroi inférieure du réservoir vaginal.

Le *germigène* est granuleux, aplati dans le sens de la largeur de l'anneau et entouré d'une membrane mince, sans structure apparente. Il contient une multitude de cellules arrondies, pourvues d'un gros noyau et d'un nucléole; ses branches s'élèvent jusque vers le milieu de l'anneau.

Les amas granuleux, situés latéralement dans la couche corticale, sont formés de cellules et communiquent avec un court canal efférent. Ces canaux (fig. 235) sont très étroits à l'origine et forment, à la face ventrale du segment, un réseau à mailles larges. Ils s'unissent, vers la partie postérieure de l'article, en un conduit unique, qui reçoit les canaux émanés des deux tiers postérieurs du segment et ceux qui viennent du tiers antérieur de l'article suivant. Les amas granuleux constituent un *vitellogène* multiple; leur canal efférent, ou *vitelloducte*, traverse la couche musculaire et se jette dans le *germiducte*, un peu au-dessous du canal spermatique.

L'orifice de l'utérus est situé 0^{mm},5 en arrière du pore génital. Le canal utérin est plus large que le vagin; il traverse les couches corticale et musculaire et se dilate en une vaste poche. Celle-ci, quand elle est remplie d'œufs, occupe toute la largeur de la partie moyenne de l'anneau, de sorte que la ponte s'effectue par la contraction des muscles annulaires de la couche corticale.

Au delà de sa portion dilatée, qui est plus ou moins longue, le canal utérin se rétrécit et ne contient qu'un petit nombre d'œufs. Ses derniers replis (*tube pelotonné* d'Eschricht), ordinairement de couleur sombre, paraissent remplis de substance vitelline; ils se terminent dans un organe grossièrement granuleux, situé à la partie postérieure de l'anneau et que Eschricht appelle *glande pelotonnée*. Le *germiducte* débouche dans la glande, au sein de la laquelle s'opère sans doute la fécondation et où l'œuf s'entoure de granules vitellins.

Le canal utérin présente des replis latéraux ou *cornes*, que l'on distingue en *supérieures, latérales, inférieures*.

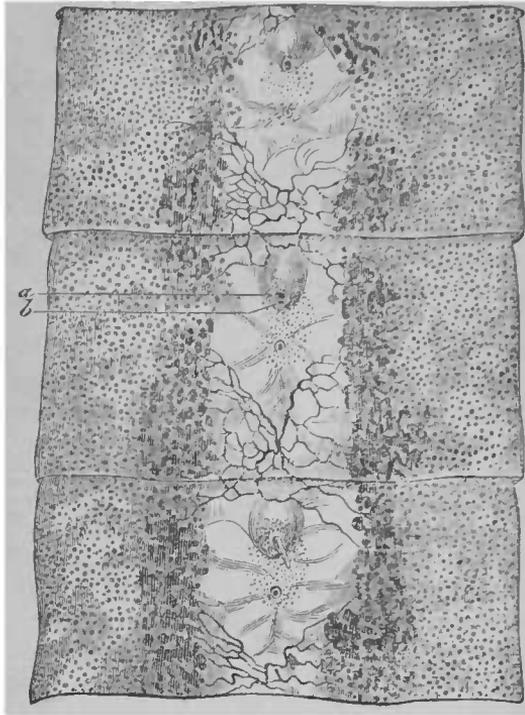


Fig. 235. — Anneaux de *Bothriocéphale large grossis*, d'après Van Beneden (*).

se divise en cellules de $0\text{mm},015$ de diamètre. Une tache embryonnaire centrale apparaît ensuite et se développe lentement, tandis que le vitellus se rétracte et laisse, entre lui et la coque, un espace de plus en plus grand. Après six mois, la tache embryonnaire a pris la place du vitellus, et l'embryon, dont les crochets se montrent alors, présente quelques mouvements de contraction. Enfin, vers le septième ou le huitième mois, l'opercule de l'œuf se détache et l'embryon en sort (v. fig. 246, p. 411).

L'embryon est alors inclus dans une sorte de coque sphérique, revêtue de cils vibratiles, très fins et proportionnellement très longs, à l'aide desquels il nage en tournoyant comme un *Volvox*. Il

beaucoup les plus développées, embrassent le sac du cirre. L'ensemble de ces replis, que l'on voit par transparence à la face inférieure de l'article, forme l'étoile ou la rosette dont nous avons parlé.

On ne connaît pas encore avec certitude les différentes phases du développement du *Bothriocéphale large*. Schubart le premier en découvrit l'embryon, que Knoch, Bertholus et Leuckart ont étudié ensuite.

L'œuf est ovoïde, operculé et rempli d'une masse granuleuse amorphe qui, au bout d'un mois,

(*) b) Orifice mâle. — a) Pénis rétracté. Le Pénis est saillant dans l'anneau suivant. Dans ce dernier anneau, au-dessous de l'orifice mâle, on voit l'orifice de l'utérus et les circonvolutions du canal utérin.

augmente de volume pendant quatre à six jours, puis quitte son enveloppe ciliée, entraînant avec lui une matière albumineuse claire (fig. 236), dont il se débarrasse plus tard et qui renferme un certain nombre de granulations. Cet embryon est contractile; Leuckart rapporte l'avoir vu mouvoir ses crochets et ramper sur le porte-objet du microscope.

Il règne encore beaucoup d'incertitude, quant à la manière dont s'effectue la propagation du Bothriocéphale large. Bertholus pense que l'embryon s'enkyste dans le parenchyme d'un animal aquatique, pour y continuer son développement; il cite, comme pouvant être un Scolex de Bothriocéphale, le *Ligula nodosa* Rud., qui vit enkysté dans le tissu conjonctif de quelques espèces du genre *Salmo*. Il s'est assuré que cet animal est un Scolex, dont la partie céphalique, profondément invaginée dans une portion caudale très étroite et très longue, présente, avec l'appareil de fixation du Bothriocéphale, une analogie complète de forme et de dimensions. Cette opinion n'est malheureusement fondée sur aucune expérience directe, et ce que l'on sait du développement et de l'organisation des Ligulidés, la rend difficile à admettre. Brüllé a vu, en effet, que la Ligule de l'Ablette est vivipare. D'autre part, si ces animaux ne se strobilisent pas distinctement, la multiplicité de leur appareil sexuel permet de reconnaître la limite des individus qui les composent. L'ouverture de cet appareil est située sur le milieu de la face ventrale, comme chez les Bothriocéphales, et leur oviducte long et contourné sert également d'utérus. Enfin, si l'observation de Rudolphi est exacte, les Ligules seraient péritonéales chez les Épinoches et intestinales chez les Oiseaux qui se nourrissent de ces poissons. A moins donc d'admettre que le même animal peut revêtir deux formes adultes distinctes, on ne peut que repousser l'hypothèse de Bertholus.

Les recherches récentes du Dr Duchamp confirment cette manière de voir. Ce expérimentateur a reconnu, en effet, que la *L. simplicissima* de la Tanche est la larve de la *L. monogramma*, qui habite l'intestin du Canard. L'étude du développement embryologique des œufs lui a montré que l'embryon de la Ligule présente une phase ciliée identique à celle de l'embryon du Bothriocéphale, ce qui tend à rapprocher ces animaux l'un de l'autre.

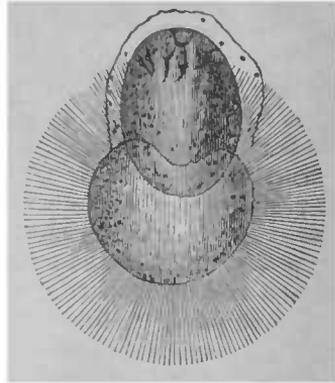


Fig. 236. — Embryon du Bothriocéphale sortant de l'enveloppe ciliée.

Knoch croit que les embryons peuvent arriver directement par les boissons dans l'intestin, où ils acquièrent leur forme définitive sans passer par des formes intermédiaires.

Après un certain nombre d'expériences infructueuses, Knoch donna, plusieurs fois en huit jours, des Proglottides fraîches de Bothriocéphale à une jeune Chienne, qui jusqu'alors avait été nourrie par sa mère. L'expérience, commencée en février 1859, fut terminée vers la fin de juin de la même année, par la mise à mort de la Chienne. On trouva, dans son intestin grêle, sept Bothriocéphales à divers états de développement : les uns, longs d'environ 2 pieds avec des organes sexuels ; d'autres, à peine longs de 2 pouces et sans le moindre rudiment d'organes génitaux. Il rapporte que le professeur Pélikan a trouvé aussi un Bothriocéphale chez un Chien nourri avec des Proglottides.

Knoch pense, d'ailleurs, que la contagion s'effectue encore et surtout par les embryons éclos dans l'eau. En juillet 1860, il mit des embryons dans l'eau que buvaient trois jeunes Chiens, qui ingérèrent ainsi par jour plusieurs centaines de germes. Un premier Chien, tué vingt et un jours après le début de l'expérience, ne présenta rien ; le deuxième fut tué trois semaines plus tard, et l'on trouva dans son intestin, outre deux scolex assez petits, deux Vers munis d'organes sexuels, et dont la nature était bien déterminée. Le troisième Chien fut volé.

Ces expériences, que Knoch croit péremptoires, ne sont pas à l'abri de causes d'erreur. Si les observations de Pallas et celles de von Siebold furent exactes, le Bothriocéphale large peut se rencontrer accidentellement chez le Chien, contrairement à l'opinion de Knoch.

Leuckart a essayé de répéter les expériences de Knoch. Il a fait avaler des œufs frais et des embryons ciliés à quatre Chiens jeunes et vieux ; il a pris lui-même une douzaine d'embryons ; il a peuplé d'embryons un aquarium rempli de Poissons du genre *Cyprinus* : dans aucun cas il n'a obtenu de développement du Bothriocéphale. Il pense qu'on réussirait peut-être en favorisant l'immigration des embryons chez des Saumons et des Truites. Il fait d'ailleurs observer que, l'embryon ayant des crochets semblables à ceux du protocolex des Ténias, ces crochets doivent servir également à perforer les tissus.

Enfin, Knoch a reconnu, en 1868, que l'embryon du Bothriocéphale ne passe pas par l'état de Cysticerque, avant de se convertir en Ver rubané adulte.

Le Bothriocéphale est moins répandu que le Ténia ordinaire ; on l'observe surtout chez les habitants des côtes, chez les riverains de certains lacs et de quelques fleuves. Il domine en Suisse, en Fin-

lande, en Russie, en Pologne; il est assez commun en Hollande et en Suède; on le trouve dans quelques parties de la France, par exemple, dit-on, aux environs de Toulouse. Il paraît exister à Ceylan, et semble rare en Amérique. On ne le connaît pas en Afrique.

Knoch pense que l'inégale répartition du Bothriocéphale est due à la diversité des eaux que l'on boit. Ce Ver est rare à Moscou, où l'on ne boit que de l'eau de source; il est très commun à Saint-Petersbourg et à Dorpat, où l'on boit de l'eau de rivière. Cette influence de l'eau est admise par beaucoup de naturalistes. Van Beneden rapporte à ce sujet l'observation du P. Laverlachère relative à l'eau du lac Abbitibbi: cette eau est vaseuse, désagréable au goût et donne le Ver solitaire à ceux qui en boivent pendant quelque temps. Le Ver solitaire dont parle le P. Laverlachère ne peut être que le Bothriocéphale large, le Ténia ayant un autre mode de propagation.

D'autres naturalistes supposent que le Bothriocéphale large est donné par le Poisson, qui sert de nourriture aux habitants des pays où ce Ver est endémique. C'est là l'opinion de Bertholus, comme nous le savons, et telle paraît être celle de Leuckart. Toutefois, on doit faire observer que le Bothriocéphale est très rare en Danemark, en Angleterre, en Irlande et aux États-Unis et que le Saumon et la Truite sont très communs dans ces contrées.

Le Bothriocéphale est facile à distinguer du Ténia par plusieurs caractères: sa couleur gris jaunâtre; sa tête allongée, aplatie un peu sur les faces et pourvue de deux fossettes longitudinales; ses articles plus larges que longs, présentant deux ouvertures pour l'appareil femelle: une *vaginale* pour la copulation, une *utérine* pour la sortie des œufs (chez le Ténia, l'orifice vaginal paraît exister seul). Les anneaux du Bothriocéphale sont toujours expulsés réunis en fragments considérables, tandis que ceux du Ténia se séparent et sont en général rejetés isolément.

Le Bothriocéphale large habite l'intestin grêle. Les symptômes qu'il détermine diffèrent peu de ceux que provoque le Ténia ordinaire; ils semblent seulement plus opiniâtres et parfois plus intenses. Aucun de ces symptômes n'est d'ailleurs pathognomonique de la présence du Ténia ou du Bothriocéphale. Si les phénomènes observés font supposer l'existence d'un Cestoïde, il suffit le plus souvent d'administrer un purgatif, pour que la présence du Ver soit constatée.

On a employé avec succès, contre les Cestoïdes, un grand nombre de médicaments: rhizome de Fougère mâle, essence de térébenthine, écorce de racine de Grenadier, graines de Citrouille, Couso, Kamala, Saoria, Mussenna, Tatzé, etc. Les deux premiers

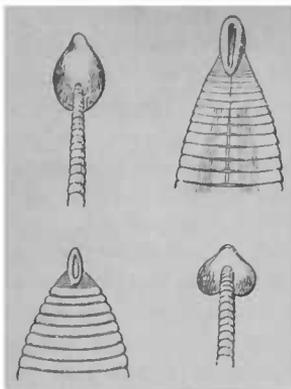


Fig. 237. — Tête et anneaux du *Bothriocéphale cordé*, d'après Leuckart.

paraissent surtout efficaces contre le *Bothriocéphale*.

***Bothriocéphale cordé* (*Bothr. cordatus*. Leuck).** — Ce Ver est beaucoup plus petit (fig. 237) et plus ramassé que le précédent ; sa tête est courte, large, cordiforme, aplatie perpendiculairement aux faces du corps, dont le milieu est parcouru par un sillon longitudinal, qui paraît se continuer avec les bords de la tête. Les faces de celle-ci sont donc en rapport avec les côtés du corps et (autant qu'on en peut juger par la figure qu'en donne Leuckart) les fossettes qu'elle présente sur chacun de ses bords, ne se rejoignent pas

en avant, comme chez le *Bothriocéphale large*.

Il n'existe pas de rétrécissement en forme de cou ; les corps s'élargit rapidement en arrière de la tête et, dès leur origine, les segments qui le composent sont visibles à l'œil nu. A une distance de 3 centim. de la tête, les articles sont déjà arrivés à maturité sexuelle ; 3 centim. plus loin, ils ont atteint toute leur largeur, qui est de 7 à 8 millim. A peine compte-t-on cinquante articles non mûrs après la tête ; beaucoup même de ceux-ci montrent les orifices génitaux. Ils sont alors complètement clairs. A la maturité seulement, les parties latérales acquièrent une couleur gris foncé et l'utérus brunit en se remplissant d'œufs.



Fig. 238. — Segments de *Bothriocéphale cordé*, d'après Leuckart.

Les articles mûrs sont longs de 3 à 4 millim. ; ceux de l'extrémité postérieure ont jusqu'à 5 à 6 millim. de longueur. La rosette de l'utérus (fig. 238) est plus étroite, plus allongée, et présente plus de cornes latérales (6 à 8) que chez le *Bothriocéphale large*. Chaque segment se distingue encore des segments de ce dernier Ver, par

sa moindre longueur et par la présence d'un grand nombre de corpuscules calcaires.

Le *Bothriocéphale cordé* habite, au Groenland, l'Homme, le Chien, le *Phoca barbata* et le *Trichechus Rosmarus*. Il paraît être rarement solitaire dans l'intestin ; sur vingt Vers de cette espèce, envoyés par Steenstrup à Leuckart, dix-neuf provenaient de cinq Chiens, dont un en contenait sept, un autre huit ; le vingtième avait été rendu par une femme, laquelle, huit jours auparavant, en avait expulsé un beaucoup plus grand, qui ne fut pas conservé.

Ce Ver s'attache à l'intestin par ses fossettes ; il possède une contractilité musculaire très grande et, comme chez le Bothriocéphale large, ses proglottides doivent se détacher par séries. Sur l'exemplaire qui provenait de la femme groenlandaise, Leuckart trouva deux étranglements circulaires, dont le postérieur plus profond ; c'était, sans doute, le commencement d'une séparation prochaine.

Leuckart ignore si le Bothriocéphale cordé ne se trouve pas en d'autres localités. Ce Ver est peut-être le *Tania vulgaris*, qui vit dans plusieurs districts du nord de la Suède, où le Bothriocéphale habite aussi l'intestin du Chien. Linné admettait trois espèces de *Tania* : *vulgaris*, *lata*, *solum*. Davaine rapporte les deux premières espèces au *Bothriocephalus latus* ; mais, quoique les descriptions de Linné laissent du doute sur la distinction réelle de ces deux Vers et que la forme si importante de la tête n'ait pas été rigoureusement observée, la taille insignifiante du *Tania vulgaris*, sa coloration grise et la moindre largeur de ses articles se rapportent très bien au Bothriocéphale cordé.

Cette question mériterait d'être étudiée, bien que Rudolphi dise que tous les Cestoides qu'il reçut de Suède appartenaient au *Tania solum*. Nous avons vu plus haut que le Bothriocéphale large existe en Suède ; l'on peut même ajouter qu'il est très commun dans certaines parties de cette contrée.

Bœttcher, de Dorpat, a décrit, sous le nom de *Bothriocéphale large*, un Ver qui se rapproche beaucoup du Bothriocéphale cordé, par la forme de sa tête et par celle de son utérus. Ce Ver est parasite de l'Homme.

Un de nos élèves, M. Éparvier, en a trouvé plusieurs, réunis en peloton, dans l'intestin d'un Saumon. Il semble donc que le Bothriocéphale cordé soit, comme le Bothriocéphale large, propagé par les Poissons de ce genre et tout porte à croire que le Bothriocéphale décrit par Bœttcher avait une telle origine.

En terminant l'histoire des Helminthes parasites de l'Homme, nous croyons utile de réunir, sous forme de tableau, les figures des œufs qui peuvent se rencontrer dans les excréments et dans l'urine. Le lecteur y trouvera un moyen de diagnostic facile de la présence des Vers, soit dans l'intestin, soit dans les voies biliaires et urinaires.

Fig. 239. — Œuf de Distome lancéolé.

a) Grossi 107 fois. — b) Grossi 340 fois. — c) Traité par la potasse caustique, qui rend la séparation de l'opercule plus facile. Couleur brun noirâtre ; longueur 0^{mm},04 ; largeur 0^{mm},02.

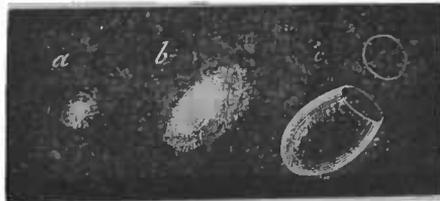




Fig. 240. — Œuf de Douve hépatiche.

Fig. 240. — Grossi 107 fois et traité par la potasse caustique pour en séparer l'opercule; longueur, $0^{\text{mm}},13$; largeur, $0^{\text{mm}},02$.

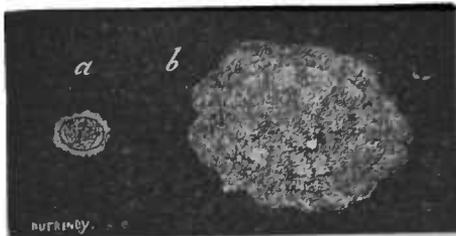


Fig. 241. — Œuf d'Ascaride lombricoïde.

Fig. 241. — a) Grossi 107 fois. — b) Grossi 340 fois. Jaune brunâtre, mûriforme: longueur, $0^{\text{mm}},075$; largeur, $0^{\text{mm}},58$.

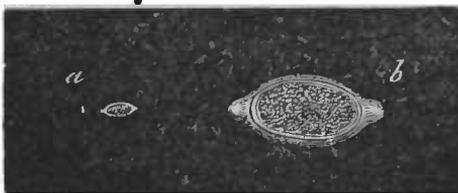


Fig. 242. — Œuf de Trichocéphale.

Fig. 242. — a) Grossi 107 fois. — b) Grossi 340 fois; longueur, $0^{\text{mm}},053$; largeur, $0^{\text{mm}},24$.

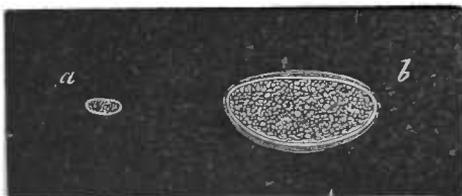


Fig. 243. — Œuf d'Oxyure vermiculaire.

Fig. 243. — a) Grossi 70 fois. — b) Grossi 340 fois; longueur, $0^{\text{mm}},053$; largeur, $0^{\text{mm}},028$.

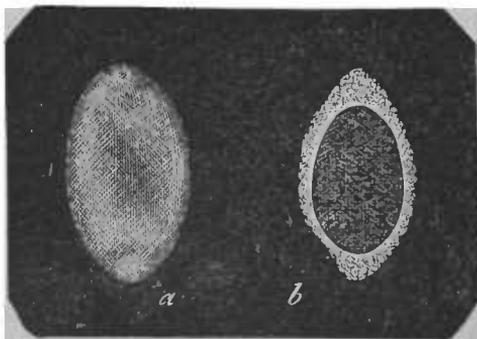


Fig. 244. — a) Œuf du strongle géant du Chien.

Fig. 244. — a) Grossi 340 fois. — b) Le même traité par l'acide sulfurique concentré.

Fig. 245. — a) Grossi 70 fois. — b) Grossi 348 fois. — c) Même grossissement et traité par une solution de potasse caustique, pour rendre apparent l'embryon (*Hexacanthé*) qu'il renferme. Diamètre, $0^{\text{mm}},039$.

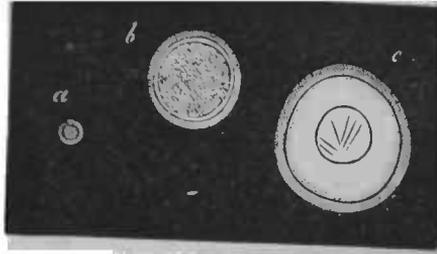


Fig. 245. — Œuf de *Tænia solium*.

Fig. 246. — a) Grossi 70 fois. — b) Grossi, 340 fois. — c) Traité par l'acide sulfurique concentré, qui fait apparaître l'opercule; longueur, $0^{\text{mm}},068$; largeur, $0^{\text{mm}},044$.

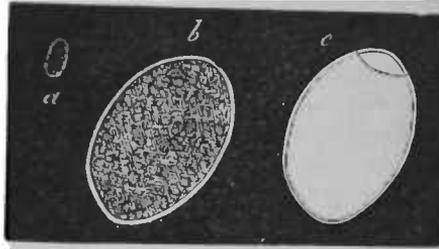


Fig. 246. — Œuf de *Bothriocéphale large*.

TURBELLARIÉS

Ces animaux sont rubanés, inarticulés, parfois très extensibles et très contractiles, couverts de cils vibratiles; la bouche est située à l'extrémité antérieure du corps ou plus en arrière, quelquefois même voisine de l'extrémité postérieure; le tube digestif est simple ou ramifié. Il existe parfois une trompe protractile de forme variable, sans communication avec la cavité digestive; l'anus paraît manquer. La respiration est cutanée; la circulation s'effectue à l'aide d'une ou de deux paires de canaux simples ou ramifiés, occupant toute la longueur du corps et souvent anastomosés à leurs extrémités. Quelques-uns de ces Vers ont le sang rouge. Ils sont monoïques ou dioïques, ovipares et naissent en général avec la forme de l'adulte; plusieurs d'entre eux se multiplient par scission transversale. Chez les Némertiens, de chaque œuf naissent plusieurs embryons. Leur système nerveux consiste en un double ganglion cervical, qui envoie des filaments dans diverses directions.

On divise les Turbellariés en : *Némertiens*, qui sont unisexués, et *Planariens*, qui sont androgynes. Les *Némertiens* comprennent :

les Némertes, dont une, *Borlasia Angliæ*, peut avoir 15 mètres de long; les Bonellies, les Lancéoles, etc. Les **Planariens** se divisent en : RHABDOCOELIENS qui ont le tube digestif simple (*Mesotomum*, *Catenula*) et DENDROCOELIENS, qui ont le tube digestif ramifié (*Geoplana*, *Planaria*, etc.).

MALACOZOAIRES

Les Malacozoaires sont des animaux mous, non segmentés; leurs appendices, quand il en existe, ne sont jamais articulés. Leur corps est d'ordinaire enveloppé dans une sorte de sac, appelé *manteau*, au sein duquel se produit souvent une *coquille*. Le système nerveux se compose d'ordinaire d'un collier œsophagien, uni par des filets nerveux à des ganglions disposés sans symétrie apparente. Beaucoup de Malacozoaires sont pourvus d'yeux et de capsules auditives; leurs organes de relation sont pairs. Le tube digestif est complet, recourbé sur lui-même, de telle sorte que la bouche et l'anus sont généralement rapprochés l'un de l'autre. La respiration est presque toujours branchiale, rarement pulmonaire; la circulation est vasculaire ou lacunaire. La reproduction s'effectue toujours par des œufs; quelques Malacozoaires se multiplient, en outre, par bourgeonnement.

On a divisé les Malacozoaires en deux sous-embranchements : les *Mollusques* et les *Molluscoides*.

MOLLUSQUES

Les Mollusques ont une peau molle et visqueuse, souvent pourvue d'un manteau à bords libres ou soudés, qui recouvre plus ou moins le corps, mais offre toujours une ouverture antérieure, pour la tête et pour les organes locomoteurs. Le manteau sécrète d'ordinaire, à sa surface ou dans son épaisseur, une coquille simple ou double. Cette coquille est produite par l'épiderme : sa face externe est, en outre, souvent recouverte par une cuticule épidermique, appelée *drap marin*; elle peut rester molle ou cornée, mais plus fréquemment elle durcit et s'encroûte d'une sorte de calcaire analogue à l'aragonite. Quelquefois les cellules productrices du test s'accumulent en de certains endroits et simulent des glandes cutanées : c'est ce que l'on voit au bord du manteau de plusieurs Gastéropodes et dans les bras *vélifères* de l'Argonaute. Si la coquille est nulle ou intérieure, on dit que le mollusque est *nu*; il est dit *testacé*, quand la coquille est extérieure.

La production de la coquille s'effectue tantôt sur toute l'étendue

du manteau (Huitres) : elle est alors formée de lames superposées, dont l'externe est la plus petite et la plus ancienne ; tantôt par les bords seulement : les parties nouvelles se placent à côté des anciennes et la coquille prend une structure fibreuse. Elle offre toujours une trame organique, distincte. Sa coloration est produite par le manteau : elle varie souvent avec l'âge et paraît être influencée par la lumière, qui semble en augmenter la teinte.

L'appareil digestif est très développé, le foie volumineux, le sang incolore. Le cœur est placé sur le trajet du sang artériel ; parfois aussi il existe deux sinus veineux contractiles situés à la base des branchies ; les vaisseaux artériels et veineux sont unis par des lacunes ; mais on observe, dans le derme des Céphalopodes, des vaisseaux analogues aux capillaires des Vertébrés. La respiration est pulmonaire ou branchiale. Le système nerveux est formé d'un collier œsophagien et de ganglions unis par des cordons médullaires, mais non disposés en une chaîne sous-intestinale. La reproduction s'effectue par des œufs, qui éclosent au sein de la mère ou au dehors.

Les Mollusques peuvent être divisés en deux groupes : les **Céphalés**, comprenant les *Céphalopodes*, les *Gastéropodes* et les *Ptéro-podes* ; les **Acéphalés**, comprenant les *Lamellibranches* et les *Branchiopodes* (Voy. le tableau, p. 414).

CEPHALOPODES

Leur tête est arrondie, libre et pourvue d'appendices charnus de forme variable, longs ou courts, dont la face interne est souvent garnie de ventouses nues ou armées d'un crochet central (*Onychoteuthis*). Ces bras (fig. 247) sont très flexibles, servent à la préhension et à la locomotion et sont disposés en couronne autour de la bouche. Celle-ci est armée d'une râpe linguale et deux mâchoires cornées assez semblables à un bec de Perroquet. Deux paires de glandes salivaires s'ouvrent à l'entrée de l'œsophage, qui est long, grêle et parfois dilaté en un jabot, auquel fait suite un gésier à parois souvent cartilagineuses. L'intestin est court, dirigé en avant et terminé, sur

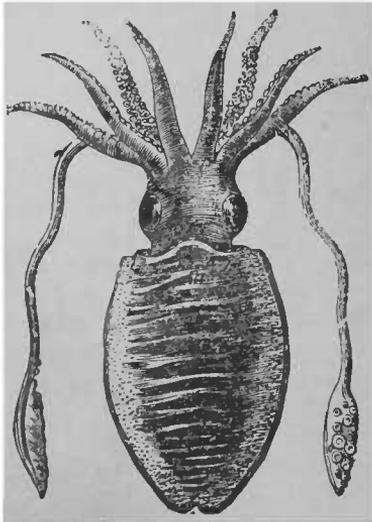


Fig. 247. — Seiche officinale.

Tableau des Malacozoaires.

<p>armée de dents ou de mâchoires cornées : Odontophores. Animaux nus ou pourvus d'une coquille univalve, parfois operculée; tête distincte : CEPHALÉS. Appendices ophthalmiques..</p>	<p>plus de six, en forme de bras, longs ou courts, souvent garnis de ventouses et entourant la bouche; coquille en général cloisonnée, un bras operculaire</p>	<p>CEPHALOPODES.</p>
<p>non armée de dents : Amodontes. Pas de tête distincte : ACEPHALÉS. Une coquille formée de deux valves.....</p>	<p>deux à six, en forme de tentacules cylindriques ou lamelleux, n'entourant pas la bouche. L'occlusion effectuée à l'aide</p>	<p>d'un pied obarru, situé à la face inférieure du corps</p>
<p>MOLLUSQUES. Bouche.....</p>	<p>intraposées ou latérales; cœur à deux cavités; bouche occupant la ligne médiane; palpes labiaux lamelleux; respiration effectuée par des branchies lamelleuses</p>	<p>GASTÉROPODES. TRÉPANODES.</p>
<p>Animaux généralement agrégés, sans coquille; le plus souvent un seul ganglion nerveux situé entre la bouche et le cloaque; reproduction effectuée par des œufs et par des bourgeons : MOLLUSCOIDES. Branches.....</p>	<p>superposées ou l'une dorsale, l'autre ventrale; cœur à une cavité; bouche latérale; palpes labiaux longs, ciliés, en forme de bras, roulés en spirale au repos, servant à la respiration et amenant les aliments à la bouche.....</p>	<p>LAMELLIBRANCHES. BRANCHIOPODES.</p>
	<p>inclinés dans la cavité buccale; bouche dépourvue de tentacules protractiles; un cœur, des vaisseaux sanguins.....</p>	<p>TENTACIERS.</p>
	<p>extérieures, en forme de tentacules ciliées disposés autour de la bouche, ou une couronne complète ou incomplète; point de cœur, ni de vaisseaux sanguins.....</p>	<p>BRYOZOAIRES</p>

la ligne médiane du corps, par un anus situé dans la cavité branchiale, à la base de l'entounoir.

Au voisinage de l'anús, chez les Céphalopodes dibranchiaux, se trouve l'orifice d'une glande qui sécrète une liqueur noirâtre, appelée *encre*, employée en peinture sous le nom de *sépie*.

Toute la partie du corps située en arrière de la tête est incluse dans le manteau, dont la cavité présente deux ouvertures : l'une, en forme de fente, sert à l'entrée de l'eau ; l'autre est prolongée en un tube, nommé *entonnoir*, qui sert à la sortie de l'eau et des excréments.

Les branchies sont logées dans la cavité du manteau. Ces organes, au nombre de deux ou de quatre, ont la forme d'une pyramide composée de lamelles membraneuses, fixées de chaque côté d'une tige médiane. L'eau arrive aux branchies par la distension volontaire du manteau et de sa fente, dont le bord s'éloigne du cou de l'animal ; au moment de l'expiration, le bord de la fente s'applique contre le cou, les parois du sac se contractent et l'eau sort par l'entonnoir. L'expulsion violente de l'eau sert à la locomotion, qui s'effectue alors d'avant en arrière.

Le sang est blanc, légèrement teinté de bleu ou de jaune. Le cœur est placé entre les branchies, à la face inférieure de l'abdomen (fig. 248) ; il est exclusivement aortique, composé d'un seul ventricule et entouré d'un péricarde fourni par le péritoine. Les veines branchiales, au nombre de deux ou de quatre, sont dilatables et contractiles vers leur point d'union au cœur ; leur ouverture dans cet organe est garnie de valvules : elles jouent donc le rôle d'oreillettes. Du cœur partent deux ou trois artères : l'une antérieure, très grosse ; l'autre postérieure, plus petite ; la troisième, quand elle existe, se rend aux organes reproducteurs.

Des artères, le sang passe dans les veines au moyen d'un réseau de capillaires, ou pénètre dans des lacunes interorganiques et parvient dans un gros tronc médian, duquel partent deux ou quatre vaisseaux qui se rendent aux branchies.

Dans les Dibranchiaux, chacun de ces vaisseaux se dilate en une sorte de sinus contractile (*cœurs veineux*), pourvu d'une valvule bilabiale, qui s'oppose à la sortie du sang pendant la contraction, et détermine sa marche vers les branchies.

Chez les Tétrabranchiaux, les sinus veineux ne sont point contractiles, mais néanmoins ils possèdent des valvules. Les grosses veines sont couvertes d'appendices glanduliformes, flottant dans des poches membraneuses en communication avec l'extérieur. Ces *corps spongieux* sont très contractiles et laissent suinter, quand on les comprime, un liquide blanchâtre ou jaunâtre. H. Milne Edwards suppose que ce sont des glandes urinaires.

Le système nerveux central se compose de ganglions groupés

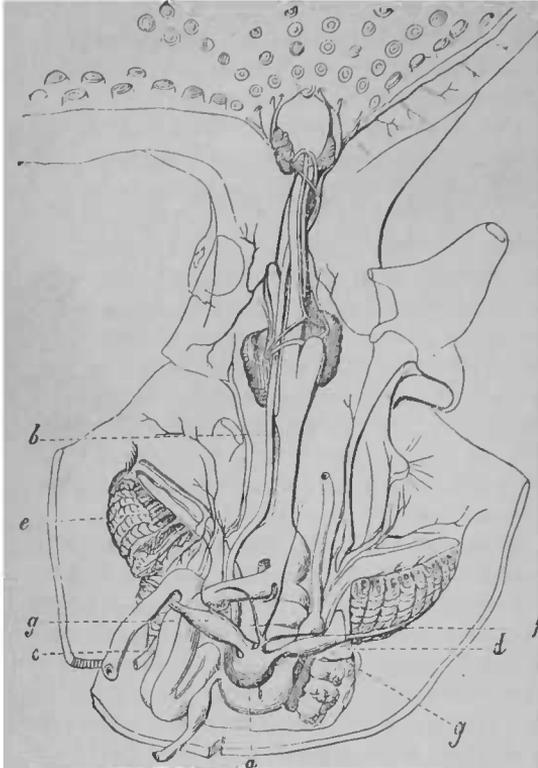


Fig. 248. — Anatomie du Poulpe (*).

autour de l'œsophage et constituant une masse logée dans une boîte cartilagineuse assez analogue au crâne des Vertébrés. Sa portion supérieure fournit les nerfs optiques ; de l'inférieure naissent le nerf acoustique et les nerfs des bras. Il en part, en outre, un certain nombre de nerfs, qui se distribuent aux diverses parties du corps, et dont les plus développés se rendent au manteau. Ces branches forment aussi plusieurs ganglions isolés, desquels naissent beaucoup de rameaux destinés aux différents organes. Les yeux sont très développés, recouverts par la peau et constitués à peu près comme ceux des Poissons. Ils s'en distinguent surtout en ce que le nerf optique se divise en une infinité de filaments, qui traversent isolément la sclérotique et forment, en avant et en arrière de la choroïde, une double rétine, dont l'interne, très molle, se réduit au moindre attouchement. L'appareil auditif est inclus dans l'épaisseur du cartilage crânien ; il consiste en un sac membraneux rempli d'un liquide au sein duquel nage une otolithe blanche, cristalline. L'olfaction paraît exercée par une papille insérée au fond d'une fossette située au voisinage des yeux et qui reçoit un nerf issu des ganglions sus-œsophagiens. Le toucher s'exerce sans doute principalement par les bras.

(*) a) Cœur. — b) Aorte ascendante. — c) Troncs veineux qui vont déboucher dans les cœurs veineux (d). — e) Vaisseau afférent des branchies. — f) Vaisseau efférent ou veine branchiale. — g) Bulbe des vaisseaux branchio-cardiaques. — Cette figure est surtout destinée à montrer les organes circulatoires.

La peau des Céphalopodes contient un grand nombre de cellules pigmentaires, dont le contenu paraît être spontanément contractile et dont la paroi est attachée à une couronne de stries musculaires, qui, en se contractant, déterminent la forme étoilée de la cellule. Quand la contraction cesse, la cellule retourne à son état naturel, tandis que le noyau pigmentaire se contracte et redevient sphérique. Ces petits appareils, appelés *chromatophores*, produisent, par leurs diverses et inverses contractions, de magnifiques changements de coloration.

Les Céphalopodes sont unisexués. Les mâles ont un seul testicule sphérique, entouré d'une membrane propre et logé au fond de la cavité abdominale. Le canal déférent est distinct, et ne continue pas les tubes séminifères. Il présente sur son trajet deux glandes volumineuses, dont l'une, appelée *glande de Needham*, produit une gaine membraneuse autour des spermatozoïdes et forme des *spermatophores*. Ceux-ci ont une structure très compliquée et font explosion sous l'influence directe de l'eau.

Tous les Céphalopodes, selon M. Steenstrup, possèdent un bras qui naît et se détache périodiquement et qui est chargé d'assurer la fécondation. Ce bras, longtemps connu sous le nom d'*Hectocotyle*, se forme à l'intérieur d'une vésicule pédiculée, dans laquelle il est enroulé. Il en sort en se déroulant, tandis que la vésicule mère se renverse et reste attachée à sa face dorsale. Le sommet de l'hectocotyle porte une vésicule plus petite, qui contient un appendice filiforme (le *fouet*), très mobile, presque aussi long que le bras lui-même. Le spermatophore est logé dans la poche de l'hectocotyle, quand celui-ci se détache, sans qu'on sache comment il y est arrivé.

A l'époque de la fécondation, l'hectocotyle est d'ordinaire fixé sur la femelle. Il est probable que, au moment du rapprochement sexuel, le bras copulateur reste attaché à la femelle, puis rampe à l'aide de ses ventouses jusqu'à l'ouverture des organes génitaux femelles, où le spermatophore éclate.

L'ovaire est également simple ; il existe deux oviductes qui s'ouvrent isolément au dehors. Les œufs sont souvent assez gros et, en général, réunis en grappes.

Les Céphalopodes paraissent ne pas subir de métamorphoses. On les a divisés en deux ordres : les *Dibranchiaux* et les *Tétrabran-*
chiaux.

Dibranchiaux.

Ils ont deux branchies et 8 ou 10 bras garnis de ventouses. Ils comprennent deux familles : les *Octopodidés* : 8 bras très longs, pas de coquille interne ; les *Calmaridés* : 10 bras, dont 2 beaucoup plus

longs et garnis de ventouses à leur extrémité seulement, coquille cornée ou calcaire incluse dans la peau du dos.

Les OCTROPODIDÉS renferment les Poulpes (fig. 249, g. *Octopus* L.),

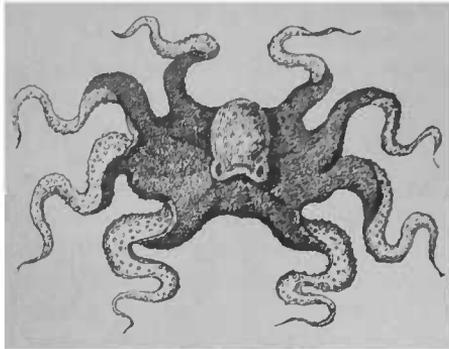


Fig. 249. — Poulpe.

les Argonautes (g. *Argonauta* L.), les *Cirrotheuthis*, les Elédones, dont une espèce (*Eledone moschata*), remarquable par son odeur musquée, sert de nourriture aux Cachalots et paraît déterminer la production de l'ambre gris.

Les CALMARIDÉS renferment les Calmars (g. *Loligo*), les Calmaret, les Seiches (fig. 247, g. *Sepia*), les Sépioles (g. *Sepioida*), les *Onychotheutis* à ventouses armées de crochets, les Spirules, etc.

On a longtemps employé comme absorbant, sous le nom d'*os de Seiche*, la coquille dorsale de la Seiche. Cette coquille est blanche, elliptique-allongée, convexe et grenue à la face supérieure, bombée inférieurement et principalement formée de calcaire disposé en feuillets spongieux, tranchante sur les bords et terminée antérieurement par une pointe conique courte, droite ou recourbée. L'*os de Seiche* n'entre plus aujourd'hui que dans quelques poudres dentifrices.

Tétrabranchiaux.

Ils ont quatre branchies et un grand nombre de bras, tous dépourvus de ventouses ; leurs yeux sont pédonculés ; l'entonnoir est fendu dans toute sa longueur et le corps situé dans la dernière loge d'une coquille cloisonnée, qui est parcourue par un siphon médian.

Cet ordre ne renferme actuellement que les Nautilés, dont on trouve des représentants fossiles jusque dans les couches les plus anciennes du globe terrestre. Aux Tétrabranchiaux appartenait les AMMONITIDÉS, qui se distinguaient des NAUTILIDÉS par leur siphon extérieur et non médian.

GASTÉROPODES

Ces Mollusques rampent ou nagent à l'aide d'un disque charnu placé sous l'abdomen, et qu'on a nommé le *piéd*. Chez les Hétéropodes, le pied est étroit et vertical. Leur tête porte 2 à 6 tentacules charnus et leur corps est généralement entouré d'une coquille uni-

valve (fig. 250), ordinairement spiralee, jamais cloisonnée ni pourvue de siphon, parfois fermée par un *opercule* corné ou calcaire, qui se fixe à la face postérieure du pied. La coquille des *Chiton* est multivalve et imbriquée.

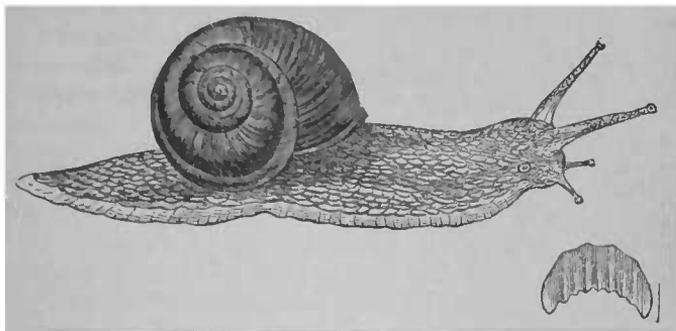


Fig. 250. — Hélice vigneronne.

La bouche est plus ou moins protractile et souvent pourvue d'une trompe quelquefois très longue ; elle présente une ou plusieurs lames maxillaires, formées de chitine unie à du phosphate de chaux et une sorte de râpe allongée improprement appelée *langue*. La morsure de certains Gastéropodes est, dit-on, dangereuse (Cônes). La plupart possèdent un appareil salivaire très bien organisé ; l'œsophage est étroit, parfois dilaté en jabot ; il existe aussi, chez quelques Gastéropodes, un gésier armé de plaques dentées.

L'estomac est généralement simple. Chez les Éolidiens, il est pourvu d'appendices rameux terminés en cul-de-sac, qui sont à la fois des organes sécréteurs de la bile et des diverticulum gastriques, dans lesquels pénètrent les matières alimentaires. Cette disposition a été beaucoup étudiée par de Quatrefages, qui a désigné, sous le nom de *Phlébentérés* (φλέψ, veine ; έντερον, intestin), les Mollusques dont l'estomac présente des appendices ayant la forme de vaisseaux. Chez les Hétéropodes, les viscères sont réunis en un nucléus.

Presque toujours le foie est composé d'une multitude de petits cæcums groupés autour des canaux biliaires, qui entourent l'intestin et se déversent dans l'estomac. L'intestin est long ou court, selon le régime herbivore ou carnassier de l'animal ; l'anus est d'ordinaire situé sur le dos ou sur le côté droit du corps, au voisinage de la nuque ; souvent encore il est caché sous le manteau, ou même au sein d'une cavité de ce repli cutané, cavité dans laquelle s'ouvrent aussi l'oviducte et l'appareil urinaire et qui renferme d'habitude les branchies ou le réseau des vaisseaux pulmonaires. Très rarement l'anus se trouve à l'extrémité postérieure du corps.

La respiration est branchiale, rarement pulmonaire.

Chez les Éolidiens, les branchies consistent en lanières ou panaches nus, fixés sur le dos, s'étendant parfois jusqu'à la région frontale et qui flottent librement dans l'eau.

Chez d'autres Gastéropodes, elles sont recouvertes par un repli du manteau et occupent, soit les deux côtés du corps (Patelles, etc.), soit le côté droit seulement (*Pleurobranchies*) ; ou bien elles sont disposées en couronne autour de l'anus qui est dorsal, et cachées dans la fossette qu'il détermine (Doris) ; elles peuvent aussi parfois être protégées par le manteau, dont les bords se relèvent au-dessus d'elles (Aplysies).

Chez les *Prosobranches*, les branchies sont situées à la partie antérieure du dos et recouvertes par le manteau : la cavité palléale communique alors avec l'extérieur, au moyen d'une fente située entre le bord antérieur de sa voûte et la nuque de l'animal ; ou bien le manteau se prolonge en un *siphon* protractile, souvent très allongé, qui passe par une échancure ou un canal pratiqué sur les bords de la coquille (Turbo). Les branchies des Hétéropodes sont dorsales ou nulles ; chez les Firoloïdes elles sont seulement indiquées par un ruban cilié subspiral.

Chez tous ces animaux, d'ailleurs, la surface en contact avec l'eau aérée est garnie de cils vibratiles, qui déterminent le renouvellement du liquide autour des branchies.

Le poumon des Gastéropodes pulmonés est constitué par la chambre respiratoire des Prosobranches, dont la voûte est garnie de cloisons entre-croisées, dans les parois desquelles serpentent les canaux sanguins et qui sont pourvues de cils vibratiles. Cette cavité communique au dehors au moyen d'un conduit étroit et tortueux, dont l'orifice contractile est constamment lubrifié par un liquide visqueux ; aussi l'air n'arrive-t-il à la surface pulmonaire que dans un degré d'humidité convenable. Le renouvellement de l'air paraît dû aux mouvements d'élévation et d'abaissement du plancher de la chambre respiratoire.

Le cœur, toujours aortique, est situé dans la région dorsale de l'abdomen, soit à droite, soit à gauche. Il est entouré d'un péricarde généralement fermé et ses orifices sont pourvus de valvules ; une ou deux oreillettes, logées dans le péricarde, reçoivent le sang qui revient de l'appareil respiratoire. Les artères sont généralement assez développées ; les veines peu nombreuses et presque partout remplacées par des lacunes interorganiques. C'est surtout chez les Hétéropodes que la circulation a pu être observée, grâce à la transparence de leur corps, et a montré la justesse des vues de Milne-Edwards, relativement à la nature de cette fonction chez les Mollusques.

Le système nerveux central se compose de ganglions rapprochés

autour de l'œsophage et réunis par des commissures ; il en part un grand nombre de filets, qui se distribuent aux divers organes. Les yeux sont très petits, cachés sous la peau et situés à l'extrémité ou au côté externe des tentacules. L'ouïe s'exerce par deux capsules, dont les parois sont garnies de cils vibratiles et qui contiennent une otolithe ou des granulations calcaires. Les capsules auditives sont logées au-dessous des ganglions œsophagiens ou derrière les yeux, à la partie supérieure du corps. On ne connaît pas l'appareil olfactif. Le toucher s'effectue à l'aide de 2 ou de 4 tentacules rétractiles, insérés sur la tête ou à la partie antérieure du dos.

Les Gastéropodes sont androgynes ou unisexués, jamais hermaphrodites. Chez les premiers, la fécondation a lieu par l'accouplement de deux individus (Limaçons), dont chacun joue par rapport à l'autre le rôle de mâle et celui de femelle, ou par l'accouplement d'une série successive d'individus (Limnée), dont le premier est fécondé par le second, celui-ci par le troisième, etc.

Le testicule est emboîté par l'ovaire, dans une assez grande étendue ; leurs canaux se séparent ensuite. L'oviducte communique avec une glande blanchâtre, nommée *glande de l'albumen* et avec une *poche copulatrice*. De son côté, le canal déférent reçoit le produit d'un tube blanchâtre, appelé *flabellum*, qui sécrète la matière constitutive du spermatozoaire. Vers l'extrémité de l'oviducte se trouve une poche qui renferme le *dard*, stylet solide ayant la consistance du cristallin et servant d'organe d'excitation. Le pénis et la vulve s'abouchent dans un cloaque génital situé sur le côté droit, à la base des tentacules.

Les Gastéropodes sont ovipares ou ovovivipares.

On les divise en quatre ordres basés sur les caractères suivants :

Des poumons..... PULMONÉS.

Des branchies	}	pectinées ou plumeuses, situées en avant du cœur et presque toujours logées dans une chambre palléale, sur la partie postérieure de la tête....	PROSOBRANCHES.
		ramenses ou fasciculées, non incluses dans une cavité spéciale et plus ou moins exposées sur le dos et les flancs, vers la partie postérieure du corps.....	OPISTHOBRANCHES
		formant, avec les organes digestifs, une sorte de nucléus situé dans la partie postérieure du dos ; pied transformé en une nageoire verticale musculense.....	NUCLÉOBRANCHES, ou <i>Hétéropodes</i> .

Les **Pulmonés** se divisent en deux sections : INOPERCULÉS = 5 fam. : Hélicidés, Limacidés, Oncidés, Limnéidés, Auriculidés ;

2° OPERCULÉS = 2 fam. : Cyclostomidés, Aciculidés.

Les **Prosobranches** se divisent en : 1° SIPHONOSTOMÉS = 6 fam. :

Strombidés, Muricidés, Buccinidés, Conidés, Volutidés, Cypréidés; 2^o HOLOSTOMÉS = 15 fam. : Naticidés, Pyramidellidés, Cérithidés, Mélianiadés, Turritellidés, Littorinidés, Paludinidés, Néritidés, Turbinidés, Haliotidés, Fissurellidés, Calyptréidés, Patellidés, Dentaliadés, Chitonidés.

Les **Opisthobranches** se divisent en : 1^o TECTIBRANCHES = 5 fam. : Tornatellidés, Bullidés, Aplysiadés, Pleurobranchiés, Phyllidiadés; 2^o NUDIBRANCHES = 5 fam. : Doridés, Tritoniadés, Æolidés, Phylliroïdés, Élysiadés.

Les **Nucléobranches** comprennent deux familles : Firolidés, Atlantidés.

Les Gastéropodes fournissent peu de produits utiles. Le *sirop de Limaces* était jadis usité contre la phtisie. En beaucoup d'endroits on mange les Escargots, quoique leur chair soit coriace et difficile à digérer; certaines personnes les avalent crus; on en prépare un sirop, des pastilles, une pâte, employés contre les bronchites chroniques.

O. Figuiet a signalé, dans les Limaçons, la présence d'une huile odorante *sulfurée*, qu'il a nommée *helicine*. Selon Gobley, cette huile est un mélange de diverses matières grasses et ne contient pas de soufre. C'est surtout à l'abondant mucilage qu'ils renferment, que les Limaçons doivent les propriétés qu'on leur attribue.

Les plantes dont ils se nourrissent leur donnent une saveur et des qualités particulières; on connaît des exemples d'empoisonnement par des Limaçons recueillis sur la Belladone et sur le Redoul. Aussi, dans les pays où on les mange, a-t-on le soin de les faire jeûner pendant quelque temps.

Les espèces de Limaçons usitées en France sont les *Helix* : *Pomatia* L. (fig. 248), *sylvatica* Drap., *nemoralis* L., *aspersa* Müll., *vermiculata* Müll., *Pisana* Müll., *Algira* L., *hortensis* Müll., etc.

L'*Aplysia depilans* a une odeur nauséabonde, qui la fait considérer comme vénéneuse. Ces animaux sont inoffensifs et peuvent être maniés impunément. Quand on les inquiète, ils émettent, par le bord de la face interne du manteau, un liquide violet, qui n'attaque pas la peau et passe au rouge vineux. Gervais et van Beneden assurent que quelques personnes mangent des Aplysies cuites.

PTÉROPODES

Ces Mollusques ont une tête généralement assez distincte et portent, de chaque côté du cou, une lame aliforme qui leur sert de nageoire. Leur corps est nu ou inclus dans une coquille mince et transparente. La bouche est parfois protractile et quelquefois

entourée de tentacules et de ventouses pédiculées. Quelques-uns ont l'estomac garni de dents cornées ; l'anus est situé à la droite du corps. La respiration est cutanée ou branchiale ; le cœur se compose d'une oreillette et d'un ventricule ; un appareil urinaire enveloppe le péricarde ; le foie est très volumineux.

Cette classe comprend les Hyales (fig. 251), les Limacines et les Clios, qui sont les types d'autant de familles.



Fig. 251. — Hyale.

LAMELLIBRANCHES

Ces animaux n'ont pas de tête distincte ; leur corps est aplati, globuleux ou allongé, complètement enveloppé par le manteau et inclus dans une coquille. Celle-ci est formée de deux valves unies supérieurement par une *charnière* et par un *ligament élastique*, qui tend à les ouvrir quand les *muscles adducteurs* ne se contractent pas. La coquille n'adhère au manteau que par ses bords et se compose de deux couches : une externe, fibreuse et colorée, sécrétée par toute la surface du manteau. Le bord antéro-inférieur du corps présente fréquemment un appendice musculaire moteur, appelé *pied*, duquel naissent parfois des filaments cornés ou soyeux, nommés *byssus*, qui servent à fixer l'animal.

La bouche est située plus ou moins profondément sous le manteau et entourée de deux paires de palpes membraneux, triangulaires, garnis de cils vibratiles. L'œsophage est court ; l'estomac renflé, simple ou pourvu d'un *cæcum*. L'intestin est étroit et très long ; il décrit plusieurs circonvolutions entre les lobes du foie ; celui-ci est volumineux et verse son produit dans l'estomac par plusieurs canaux membraneux. L'anus s'ouvre sur le trajet du courant expiratoire.

La respiration s'effectue à la fois par la face interne du manteau, et par des branchies, qui naissent par bourgeonnement dans le sillon compris entre le manteau et le corps. Chaque branchie se compose de deux lames en continuité directe par leur bord libre, unies par leur face interne au moyen de brides subcartilagineuses, et formées de lanières très rapprochées, unies par des traverses membraneuses. Les lames branchiales sont au nombre de deux paires, et incluses dans le manteau, dont les bords sont libres



Fig. 252. — Telline.

ou plus ou moins soudés. Chacune des ouvertures laissées pour l'entrée et la sortie de l'eau se prolonge parfois alors en un tube, nommé *siphon* (fig. 252), distinct ou soudé à son congénère. Le mouvement de l'eau à l'intérieur du manteau est déterminé par des

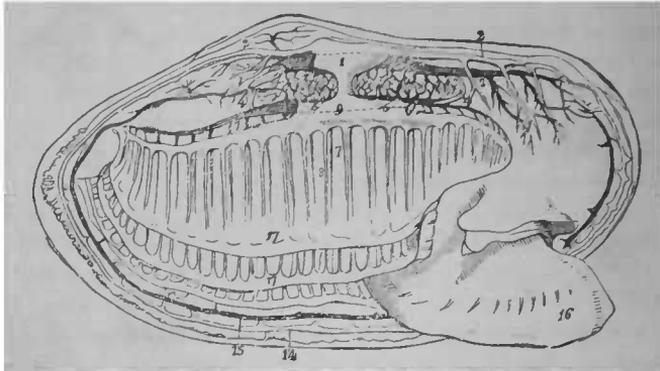


Fig. 253. — Appareil circulatoire de l'Anodonte (Moule des étangs), d'après Bojanus (*).

cils vibratiles, qui garnissent la surface des branchies ; l'eau arrive par le tube inspirateur dans la chambre branchiale, pénètre à travers les fentes branchiales dans la chambre supérieure, et sort par le tube expirateur ou anal.

Le cœur est généralement simple (fig. 253), et situé dans la région dorsale, au-dessous de la charnière. Il est inclus dans un péricarde et composé de deux oreillettes et d'un ventricule, que traverse généralement le rectum. Les parois du ventricule sont minces, pourvues d'un grand nombre de faisceaux musculaires, souvent saillants et entre-croisés ; les oreillettes font une légère saillie dans sa cavité et leurs ouvertures ont la forme d'une boutonnière. Au ventricule fait quelquefois suite un bulbe aortique.

Le sang sort du cœur par deux vaisseaux : un antérieur et un postérieur, qui se divisent en un grand nombre de rameaux, dont la terminaison ultime se résout en un réseau de lacunes sans parois tubulaires. Cette disposition lacunaire est propre au système veineux ; toutefois elle n'est pas générale et ce système offre parfois de véritables vaisseaux.

Le système nerveux consiste en deux ganglions *labiaux*, un gan-

(*) 1) Ventricule. — 2) Système artériel. — 3) Système veineux. — 4) Oreillette. — 5) Veines branchiales. — 6) Artères branchiales. — 7) Sinus veineux d'où naissent les artères branchiales. — 8) Veines qui ramènent une partie du sang à l'oreillette. — 9) Glande de Bojanus (rein ?) recevant le sang, en partie directement des veines et en partie par l'intermédiaire du sinus veineux qui la surmonte. — 10) Artère palléale. — 11) Veine palléale.

gion *pédieux* et un ganglion *branchial*. Ces ganglions sont unis par des commissures et les trois premiers forment une sorte de collier œsophagien. Il existe des points oculaires sur le bord externe du manteau ou sur les orifices des tubes du siphon ; pendant l'état larvaire, on voit, auprès de la bouche, deux yeux qui disparaissent chez l'adulte. L'organe de l'ouïe consiste en deux capsules simples, placées sous le ganglion pédieux et remplies d'un liquide transparent qui contient une otolithe. Le toucher semble être dévolu au manteau, au pied et surtout aux tentacules buccaux.

Les Lamellibranches sont dioïques, rarement monoïques, toujours privés d'organes d'accouplement.

L'ovaire, d'abord placé au-dessous du foie et du cœur, grandit par la multiplication de ses lobules et finit par occuper tous les espaces interorganiques ; il est jaune, blanc ou rouge et présente la constitution des glandes en grappes. L'oviducte est très court ; son orifice est situé sur les côtés du corps, à la racine de l'abdomen : tantôt dans l'organe de *Bojanus*, tantôt au sommet d'une papille confondue avec l'ouverture de cette glande, tantôt enfin il en est distinct, mais très voisin. Les Buccardes ont deux ovaires pourvus chacun d'un orifice. Les œufs sont plus ou moins sphériques et réguliers ; leur ponte est déterminée par les mouvements de cils vibratiles qui tapissent les parois des conduits excréteurs et de l'oviducte.

Le testicule occupe l'abdomen et les côtés du foie ; sa structure ressemble beaucoup à celle de l'ovaire ; il est blanc mat, blanc nacré ou blanc jaunâtre, quelquefois lavé de bistre, jamais rouge ; ses conduits excréteurs sont tapissés par un épithélium vibratile et s'ouvrent dans les mêmes points que l'oviducte. Il se compose de deux moitiés symétriques.

Les Lamellibranches monoïques ont les glandes sexuelles distinctes (Pectens, Pandores), ou confondues (Huitres) ; chez les Pectens, le testicule et l'ovaire aboutissent au même orifice et la fécondation peut s'opérer avant la sortie des œufs. Chez les Huitres, la glande génitale est d'un blanc pâle ou un peu jaunâtre, placée autour du foie et présente, de chaque côté du corps, un orifice situé en avant du muscle des valves. Les glandes mâle et femelle se développent dans des proportions variables : un individu est plus mâle que femelle, un autre est plus femelle que mâle ; quelquefois il y a égalité des glandes. La production des spermatozoïdes et des œufs paraît s'effectuer à la même époque et non à des époques différentes, comme beaucoup d'auteurs l'admettent. — Aussitôt après sa naissance, la jeune Huitre est blanche, reste dans le manteau de sa mère et nage à l'aide des cils vibratiles qui garnissent son pied ; plus tard, sa coquille se forme, elle quitte sa mère et se fixe par sa valve concave.

Dans la précédente édition, nous avons divisé les Acéphales proprement dits en trois ordres :

1^o **Enfermés.** — Manteau ouvert par le bout antérieur ou vers son milieu, pour le passage du pied, et prolongé de l'autre bout en un tube double, qui sort de la coquille (*Aspergillum*, *Teredo*, etc.);

2^o **Dimyaires.** — Valves rapprochées au moyen de deux muscles adducteurs, l'un antérieur, l'autre postérieur (*Mya*, *Cardium*, *Chama*, *Mytilus*, *Anodonta*, *Tellina*, etc.);

3^o **Monomyaires.** — Un seul muscle adducteur volumineux et rapproché du centre de la coquille (*Ostræa*, *Pecten*, etc.).

Actuellement les Lamellibranches sont plus généralement divisés en deux groupes :

1^o **Asiphoniés.** — Pas de siphons respiratoires; lobes du manteau libres ou réunis seulement sur un point, qui sépare la chambre branchiale du cloaque; impression palléale simple ou obsolète: *Ostræa*, *Pecten*, *Lima*, *Avicula*, *Pinna*, etc.;

2^o **Siphoniés.** — Des siphons respiratoires; lobes du manteau plus ou moins réunis : α). — INTÉGRO-PALLÉALES. Siphons courts, impression palléale simple : *Chama*, *Hippurites*, *Tridacna*, *Cardium*, *Cyclas*, etc.; β). — SINU-PALLÉALES. Siphons respiratoires longs, impression respiratoire formant un sinus : *Venus*, *Macra*, *Solen*, *Mya*, *Pholadomya*, etc. A cette division appartiennent les Mollusques perforants (*Saxicaves*, *Lithodomes*, etc.), et ceux que Lamarck avait appelés *Tubicoles* (*Aspergillum*, *Teredo*).

Quelques Lamellibranches sont comestibles; tels sont : la Moule (*Mytilus edulis* L.), l'Huitre (*Ostræa edulis* L.), le Peigne de Saint-Jacques (*Pecten Jacobæus*), les Clovisses (*Venus virginea* L.), etc.

La chair des Moules provoque parfois des accidents assez graves : malaise quelque temps après le repas, constriction à la gorge, soif, nausées, vomissements, gonflement du visage et de la langue, coloration rouge de la peau avec démangeaison insupportable; parfois phénomènes nerveux assez intenses. Ces accidents sont combattus par l'ingestion d'un vomitif et d'une grande quantité d'eau vinaigrée. On n'en connaît pas exactement la cause; parfois ils semblent résulter d'une idiosyncrasie. On conseille de faire séjourner les Moules pendant quelques heures dans de l'eau douce fréquemment renouvelée; il convient d'ailleurs de ne manger les Moules que fraîches, car elles s'altèrent rapidement.

On distingue un grand nombre d'espèces d'Huitres comestibles; les plus connues sont : l'Huitre commune (*Ostræa edulis* L.), à laquelle on rapporte les Huitres de Cancale, d'Ostende et de Marennes; le Pied-de-Cheval (*O. Hippopus* L.); l'Huitre méditerranéenne (*O. rosacea* Fav.); le Péloustiou (*O. lacteola* Moq.); l'Huitre de Corse (*O. lamellosa* Brocchi), etc.

La qualité des Huitres varie avec la localité où on les récolte. Elles vivent au voisinage des côtes, réunies en *bancs* souvent très considérables, situés à de faibles profondeurs. On les élève dans des parcs, où elles acquièrent des propriétés meilleures. Leur chair est peu nutritive, facile à digérer, surtout sous l'influence des acides faibles ; ainsi s'explique l'emploi, fait par les amateurs d'Huitres, de vins blancs légèrement acidulés.

Les accidents provoqués par l'ingestion de ces Mollusques sont fort rares ; on les attribue à l'eau corrompue dans laquelle les Huitres peuvent avoir séjourné ; à leur défaut de fraîcheur, ce que l'on reconnaît aisément à l'odeur qu'elles exhalent, à la rétraction des branchies et à celle du manteau. On prétend aussi qu'elles sont dangereuses à l'époque de la reproduction ; Gervais et van Beneden affirment que, lorsqu'elles ont été placées dans des parcs installés dans de bonnes conditions, on n'a rien à craindre de leur usage à aucune époque.

La viridité des Huitres de Marennes résulte, selon Valenciennes, de la production d'une matière animale distincte ; Berthelot a reconnu, en effet, que cette matière possède des caractères particuliers. Selon Moquin-Tandon, les molécules vertes pénètrent dans les branchies, les obstruent et les colorent ; sous cette influence, l'animal s'infiltré, son tissu devient plus tendre et plus délicat.

On préparait autrefois un *bouillon d'Huitres*, qui passait pour aphrodisiaque et restaurant ; les coquilles pulvérisées étaient employées comme absorbantes, dans les diarrhées des enfants, le rachitisme, etc. Elles entraient dans le remède lithontriptique de M^{lle} Stephens.

L'Aronde perlière (*Avicula margaritifera* Brug.) fournit la perle fine et la nacre de perles. Elle vit en bancs comme l'Huitre ; on la pêche à Ceylan, au Japon, à Java, à Sumatra, surtout dans le golfe Persique, près des îles de Bahraïn.

La perle est le résultat d'une sécrétion morbide de l'Aronde ; sous l'influence d'une irritation locale (piqûre, grain de sable, etc.), entre la coquille et le manteau, celui-ci sécrète au point attaqué une certaine quantité de nacre, qui se dépose couche par couche et produit une perle libre ou fixe. Les perles ne sont guère recherchées que comme objet de luxe ; autrefois on en employait la poudre de la même manière que celle d'yeux d'Écrevisses. Elles sont composées de carbonate de chaux mêlé d'un peu de phosphate de chaux et de matière organique.

BRACHYPODES

Les Brachyopodes sont caractérisés par leurs palpes labiaux,

transformés en des sortes de bras roulés en spirale à l'intérieur des valves. Ces bras sont souvent portés sur une sorte de charpente intérieure de nature calcaire ; ils sont peu protractiles, garnis de franges très mobiles, plus longues à la base qu'au sommet du bras ; leurs mouvements sont dus à des fibres musculaires et à l'afflux du liquide contenu dans les canaux dont leur tige est creusée.

La bouche est latérale ; le tube digestif ne présente qu'un renflement, l'estomac ; après avoir décrit plusieurs circonvolutions, il s'ouvre parfois sur le côté droit du corps, entre les lobes du manteau ; l'anus paraît souvent manquer. Le cœur se compose d'un ventricule simple, uniloculaire, piriforme, sans oreillette. Il en part quatre canaux, qui se dirigent vers le manteau et vers les organes reproducteurs. Les principaux troncs artériels offrent quelques vésicules pulsatiles accessoires. Après avoir parcouru les lacunes du manteau, des parois, etc., le sang reçoit le courant qui vient des bras et revient au cœur par la veine branchio-systémique. La respiration s'effectue par les bras, dont le sang est plus oxygéné que celui du manteau, ainsi que par la face interne de ce dernier, qui est très riche en vaisseaux sanguins, et dont le bord est garni de cils, qui déterminent le renouvellement de l'eau.

Les Brachyopodes paraissent être monoïques. Ils vivent à de grandes profondeurs, généralement fixés au sol, soit directement, soit à l'aide d'une tige plus ou moins allongée. Ces animaux sont rares actuellement ; dans les temps anciens, au contraire, ils existaient en nombre considérable et l'on en trouve des représentants dans toutes les périodes géologiques.

Cette classe renferme un petit nombre de familles, que l'on divise en deux groupes, selon que la coquille est pourvue d'une charnière : TESTICARDINÉS *Terebratula*, *Orbicula*, *Crania*, ou (dépourvue de charnières) : ÉCARDINÉS (*Lingula*).

MOLLUSCOÏDES

Les Molluscoïdes ont un tube digestif contourné sur lui-même et ouvert à ses extrémités ; leur respiration est branchiale, leur système nerveux rudimentaire, le collier œsophagien incomplet. Ils sont ovipares, mais presque tous se multiplient par bourgeonnement et présentent souvent à un haut degré les phénomènes de la généagénèse.

On les divise en *Tuniciers* et en *Bryozoaires*.

TUNICIERS

Ces animaux n'ont pas de coquille ; leur corps est entouré d'un

manteau, qui prend parfois la consistance du cuir et dont le tissu est constitué par une substance analogue à la cellulose. Ils vivent dans la mer, soit libres, soit agrégés.

Leur forme est généralement celle d'une outre pourvue de deux ouvertures souvent rapprochées, dont l'une, d'ordinaire prolongée en un tube, constitue la bouche; l'autre est l'anus (fig. 254).

A la bouche succède une chambre dont les parois sont formées de bandes parallèles, qui s'étendent jusqu'à l'œsophage, et sont réunies par des prolongements transversaux. La surface de cette sorte de treillis

est couverte de cils vibratiles, dont les mouvements envoient l'eau vers l'œsophage. L'eau traverse les fentes du réseau branchial, pénètre dans la cavité tégumentaire, qui entoure ce réseau, et sort par l'ouverture anale. Chez les Biphores, les branchies occupent la partie supérieure de la cavité pharyngienne, sous forme d'une bande qui se porte obliquement d'avant en arrière. L'inspiration et l'expiration sont dues aux cils vibratiles de l'appareil et surtout à la contraction brusque du manteau, qui détermine l'expulsion de l'eau et le déplacement de l'animal.

Cette disposition de l'extrémité antérieure de l'appareil digestif, servant aussi de chambre branchiale, rappelle ce que nous avons vu chez l'Amphioxus.

L'appareil digestif fait suite à la chambre pharyngienne; il se compose d'un œsophage court, souvent d'une dilatation stomacale et d'un intestin plus ou moins long, qui se recourbe sur lui-même et se termine dans la cavité tégumentaire. Cette cavité reçoit aussi les produits de la génération. L'appareil digestif est inclus dans un sac péritonéal, qui sert de réservoir sanguin et communique avec les vaisseaux branchiaux.

Chez les Ascidies composées, le sac péritonéal est commun à tous les individus d'un même groupe.

La circulation est effectuée à l'aide d'un vaisseau contractile, qui pousse alternativement le sang des branchies à la cavité viscérale et de la cavité viscérale aux branchies.

Le système nerveux central est représenté par un ganglion géné-

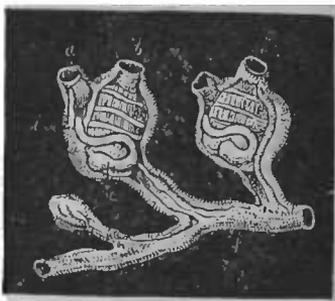


Fig. 254. — Ascidies sociales (*).

(*) *b*) Bouche. — *c*) Estomac. — *i*) Intestins. — *a*) Anus. — *t*) Tige commune. Les flèches indiquent la direction du courant d'eau suivant la respiration.

ralement situé entre la bouche et le cloaque ; il en part quelques filets ordinairement peu distincts.

Les Tuniciers sont hermaphrodites ; selon van Beneden, le testicule est blanc et forme une sorte de cadre autour de l'ovaire, qui est noirâtre ; les spermatozoïdes et les œufs se développent en même temps ; la fécondation s'opère dans la cavité tégumentaire ou cloacale.

L'évolution des Ascidies a été étudiée par Kowalewski, qui en a montré la ressemblance avec celle de l'Amphioxus. Dans l'œuf de l'Ascidie, les cellules formées par segmentation se groupent au pourtour d'une cavité centrale remplie de liquide, qui s'ouvre au dehors par une cavité provisoire et constitue une sorte de bourse, rudiment de l'intestin. Cette première larve (*Gastrula* Hæckel) croît en longueur et sa cavité intestinale se ferme ; au-dessus du canal intestinal se forme le canal médullaire, rudiment de la moelle épinière : ce canal est ouvert au dehors, en avant. La larve d'Ascidie possède alors une nageoire caudale. Entre la moelle épinière et l'intestin apparaît la corde dorsale, qui se prolonge dans la queue. Les Ascidies ressemblent assez bien alors à des têtards de Grenouilles et nagent vivement à l'aide de leur queue. Elles se fixent en général au bout de quelque temps, perdent leur queue et leur corps se sépare en deux parties : une externe, enveloppante, qui sert de manteau ; une interne, constituant l'individu proprement dit, qui se développe en un ou plusieurs individus réunis autour de l'ouverture du tube excréteur commun. Ceux-ci, tantôt produisent directement des œufs, tantôt se multiplient par bourgeonnement, avant d'acquies des organes sexuels.

On a divisé les Tuniciers en deux ordres : les *Ascidies* et les *Biphores*.

Les *Ascidies* (fig. 254) présentent surtout le mode de développement et de multiplication que nous avons indiqué ci-dessus ; elles sont *simples* ou *agrégées*. Parmi ces dernières, les unes sont libres, les autres fixées : celles-ci sont les plus nombreuses.

Les *Biphores* comprennent les genres *Salpa* et *Doliolum*.

Les *Salpas* ou *Biphores* ont fourni à Chamisso la découverte des générations alternantes : au sortir de l'œuf, ils sont libres, isolés, asexués ; ils produisent, par gemmation interne, des *Biphores* unis entre eux sous forme de chaîne double ; ceux-ci sont hermaphrodites et donnent naissance à des œufs desquels sortent des *Biphores* libres.

BRYOZOAIRE

Ces animaux, longtemps confondus avec les Polypes, s'en distin-

guent par leur tube digestif libre, flottant, replié en anse et ouvert aux deux bouts; l'anus est très rapproché de la bouche. Celle-ci est inerme, circulaire ou courbée en forme de croissant, parfois operculée; chez les Bryozoaires marins, elle est entourée d'une couronne de tentacules disposés en entonnoirs et garnis de cils vibratiles; chez les Bryozoaires fluviatiles, les cils sont portés sur deux lobes qui s'avancent, en forme de fer à cheval, au-devant de la bouche (fig. 255).

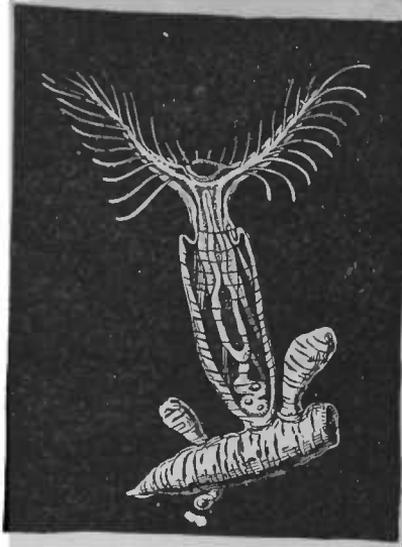


Fig. 255. — Plumatelles.

Quelle que soit leur forme, ces tentacules sont creusés d'une cavité centrale remplie de sang, et les mouvements de leurs cils envoient dans la bouche les particules alimentaires, dont l'eau ambiante est chargée: ce sont donc des organes à la fois respiratoires et préhenseurs. Le sang occupe la cavité viscérale, dans laquelle flotte le tube digestif, et il est mû par des cils vibratiles insérés aux parois de cette cavité. Le système nerveux consiste en un ganglion duquel partent quelques filets.

Les Bryozoaires sont réunis en colonies plus ou moins nombreuses, dans lesquelles on trouve à la fois des individus mâles, femelles, hermaphrodites. Le testicule et l'ovaire se développent séparément. Le testicule se trouve parfois derrière le cul-de-sac de l'estomac; il en est de même de l'ovaire. Ces organes ne sont distincts qu'au moment de la reproduction. Les œufs et les spermatozoïdes se répandent alors dans le système cavitaire; après la fécondation, les œufs en sortent par des orifices spéciaux.

L'embryon se meut à l'aide de cils vibratiles; il se fixe au bout de quelque temps et, de son enveloppe, sortent à la fois deux individus ayant déjà la forme des adultes. Ceux-ci se multiplient par bourgeonnement et deviennent sexués.

La peau des Bryozoaires est épaisse, souvent cornée ou calcaire; elle constitue une sorte de gaine solide, protectrice de la portion antérieure de l'animal; celle-ci conserve une grande délicatesse et se déploie ou se retire à l'intérieur de la coque formée par la base.

Tableau des Zoophytes.

Animaux à organes plus ou moins nettement différenciés; appareil circulateur plus ou moins bien défini; système nerveux rudimentaire ou nul; des tentacules ou des appendices préhensiles; corps à disposition radiaire pendant une partie de la vie au moins:

RADIAIRES.

Appareil digestif

Animaux le plus souvent dépourvus d'organes spéciaux pour les fonctions capitales de la vie; corps formés d'une substance granuleuse, molle, plus ou moins diffuse (Sarcode), extensible en pseudopodes servant au mouvement et à la prehension, ou non extensible en pseudopodes et alors à face extérieure plus ou moins bien délimitée; le mouvement est effectué par des cils plus ou moins rigides, insérés en des points variables; pas de système nerveux, ni de vaisseaux définis:

SARCODES.

Corps

peuvent d'une part propre et suspendu dans la cavité générale, mais sans communication avec elle; le plus souvent un anus; appareil circulateur distinct de l'appareil digestif, et ne pouvant pas au docteur. Animaux toujours distincts, le plus souvent libres, pourvus d'ambulacres; nombre quinaire prédominant. ECHINODERMES.....

ECHINODERMES.

creusé dans le parenchyme du corps et subdivisé en canaux ou conduisant à des espaces plus grands, situés dans la cavité générale; une ou plusieurs bouches; pas d'anus; corps muni de cils vibratiles ou d'organes urticants; pas d'ambulacres; nombre quaternaire prédominant:

CELENTÉRÉS.

Appareil digestif

non creusé de tubes anastomosés; différenciation calcaire rare; surface externe plus ou moins garnie de cils vibratiles ou capable de démettre des pseudopodes. Animaux microscopiques, à oblongité formée de spiroules:

INFUSORIIFORMES

ou

PROTOZOAIRES.

creusé de tubes persistants, à parois ciliées, et parfois un système de canaux anastomosés, qui s'ouvrent au dehors par de fins orifices et aboutissent d'ordinaire à un orifice commun plus grand; parenchyme formé de cellules soudées, reconnaissables seulement par leurs moléculs persistants et presque toujours soulevés par une charpente de pièces dures (spicules) siliceuses, corinnes ou calcaires: PORIFÈRES.....

PORIFÈRES.

formé par la cavité générale, qui est creusée dans la masse compacte du corps et de laquelle rayonnent des tubes sans libre communication l'un avec l'autre; organes de la génération logés dans l'intérieur du corps, à l'entour de la cavité digestive. Animaux libres ou agrégés, offrant l'apparence d'une Méduse, ou moins pendant une partie de leur existence..... en forme de sac ouvert inférieurement et suspendu dans la cavité générale, qui est divisée, par des cloisons rayonnées, en un certain nombre de compartiments à parois ciliées; organes de la génération toujours supertentacles et indépendants de la cavité digestive. Animaux polyptiformes, le plus souvent agrégés, n'ayant jamais l'apparence d'une Méduse.....

ASCALPÈRES.

CORALLAIRES.

des cils vibratiles ou un flagellum mobile, non strié, parfois rétractile, mais ne pouvant être résorbé dans la masse du corps, ou encore des encoirs portés sur des appendices rigides; très souvent une bouche; assez souvent un anus; fréquemment une sorte de canal digestif.....

INFUSOIRES.

pas de cils vibratiles; corps ou convert d'une enveloppe parfois siliceuse ou calcaire; sarcode diffusible pouvant être projeté au dehors, soit par un point quelconque de la surface, soit par des points spéciaux, sous forme de filaments rétractiles, simples ou ramifiés, généralement confiants, ou d'expansions diverses, aplaties, lobées, incessamment variables..

RHIZOPODES.

SPONGILAIRES.

Gervais et van Beneden divisent les Bryozoaires en : 1^o **Hippo-orépiens**, dont les tentacules sont disposés en fer à cheval (Plumatelles, Alcyonelles, Lophopes, etc.); 2^o **Infundibulés**, dont les tentacules sont disposés en entonnoir (Pédicellines, Tubulipores, Paludicelles, etc.).

ZOOPHYTES

Cet embranchement renferme des animaux dont l'organisation se réduit de plus en plus. A la limite inférieure, l'animal se confond avec la plante, dont il a souvent l'aspect phytoïde; d'où le nom de *Zoophytes* (ζῷον, animal; φυτόν, plante).

Les Zoophytes comprennent six classes : *Echinodermes*, *Acalèphes*, *Coralliaires*, *Infusoires*, *Rhizopodes*, *Spongiaires*, généralement réunies en deux sous-embranchements : **RADIAIRES**, **SARCODAIRES**. Beaucoup de zoologistes considèrent les Échinodermes et les Spongiaires (*Porifères*) comme des groupes d'ordre supérieur et subdivisent les Zoophytes en quatre sous-embranchements : **ÉCHINODERMES**, **COÉLENTÉRÉS**, **PROTOZOAIRES**, **PORIFÈRES**, ces derniers étant rapprochés des Coélentérés.

RADIAIRES

ECHINODERMES

Ces animaux (fig. 256) ont une forme variable; leur corps est globuleux ou étoilé, parfois cylindrique et vermiforme, libre ou pédiculé; leur peau coriace, souvent couverte de piquants, est pourvue d'ordinaire de cæcums membraneux, nommés *ambulacres*, destinés à la reptation et à la préhension. Ces ambulacres sont généralement répartis dans des espaces particuliers, appelés *zones ambulacraires*. Ils communiquent, à travers les *pores ambulacraux*, avec de petits sacs (*vésicules ambulacrales*) remplis de liquide, situés à la face interne du squelette cutané et garnis de fibres musculaires. Par la contraction des ces fibres, le liquide des vésicules passe dans les ambulacres et détermine leur turgescence.

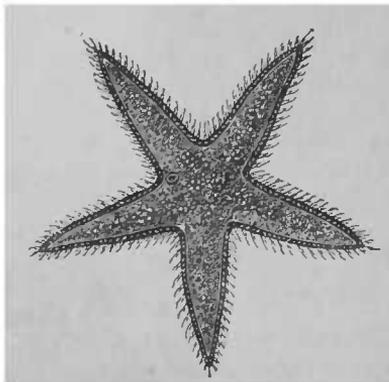


Fig. 256. — Astérie.

Des Échinodermes ont un squelette cutané, qui se modifie dans les différents ordres, qui est de nature calcaire, et dont les pièces sont tantôt distinctes, tantôt rapprochées et alors soudées ou articulées entre elles. Les Stellérides et les Échinides possèdent en outre des corps mobiles, les *pedicellaires*, qui jouent le rôle de pinces et sont répandus sur tout le corps. Ces organes servent à la préhension; leurs mouvements sont assez étendus pour que, de proche en proche, la substance saisie par l'un d'eux finisse par arriver à la bouche.

Celle-ci est parfois armée d'un cercle de tentacules rétractiles. Le plus souvent elle est centrale, pentagonale et parfois armée de pièces calcaires, dont l'ensemble constitue une charpente, appelée *lanterne d'Aristote*. Le canal digestif est soutenu par une sorte de

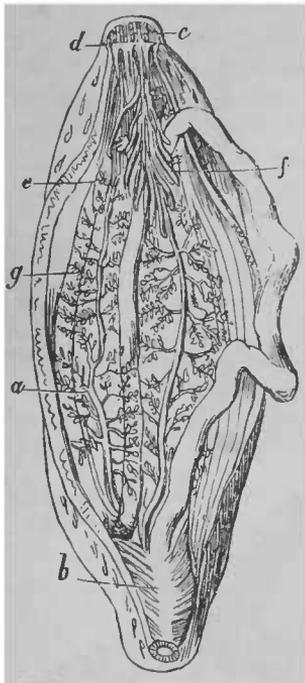


Fig. 257. — Appareil respiratoire de l'Holothurie, d'après Tiedemann (*).

mésentère; il est long et flexueux, ou large, spacieux et souvent pourvu de cæcums qui s'étendent dans les rayons. L'anus a une position variable; il manque chez quelques Stellérides.

Le sang est incolore et la circulation peu active. Le système vasculaire sanguin comprend un tronc artériel et un tronc veineux; parfois il y a aussi un rudiment de cœur.

La respiration s'effectue, soit à l'aide des ambulacres, soit au moyen de tubes membraneux, qui s'ouvrent dans l'anus et se ramifient à l'intérieur du corps (Holothuries, fig. 257); le liquide qu'ils renferment est chassé par les contractions de l'animal, qui est en même temps projeté en avant. Enfin, les Synaptés respirent à l'aide de tentacules rameux, disposés en couronne autour de la bouche et qui sont creusés d'une grande cavité où circule une portion du liquide nourricier.

Le système nerveux se compose de ganglions disposés en anneaux autour de l'œsophage; chaque ganglion fournit deux filets nerveux, qui se rendent aux divisions du corps.

A l'exception des Synaptés, les Échinodermes sont unisexués;

(*) a) Appareil respiratoire communiquant avec le cloaque (b). — c) Bouche. — d) Tentacules. — e) Sac contractile uni avec le système des tubes aquifères. — f) Organes génitaux. — g) Intestin.

presque tous sont ovipares et beaucoup d'entre eux subissent, dans le jeune âge, des métamorphoses considérables. Des œufs sortent des larves ciliées, d'abord sphériques, puis allongées, dans lesquelles se développe une charpente formée de branches calcaires longues et grêles. Ces larves prennent alors des formes bizarres (celle d'un chevalet, par exemple), et se meuvent au moyen de cils vibratiles disposés en houppes. Elles possèdent un système digestif complet, surtout un estomac renflé, sur les parois duquel se montre un disque, qui finit par l'envelopper tout entier et constitue le point de départ du jeune Échinoderme. Celui-ci acquiert ensuite les différents organes et la forme qui le caractérisent.

Chez les Synaptés, les testicules sont des bandes tuberculeuses, dont les parois internes sont tapissées de mamelons, au sein desquels naissent les spermatozoïdes. Les œufs se développent dans un tissu spécial situé entre les mamelons testiculaires, puis se détachent et tombent dans la cavité du tube générateur. En passant sur les mamelons spermatogènes, ils les compriment et déterminent la sortie du liquide séminal, qui les féconde.

Les Échinodermes sont tous des animaux marins, rarement fixés à l'âge adulte et disposés pour ramper. Certains naturalistes font, des Échinodermes, un embranchement distinct qu'ils placent au voisinage des Vers. Nous pensons qu'il est préférable, malgré la conformation métamérique des Stellérides, de laisser cette classe parmi les Zoophytes : le caractère médusoïde de la larve plutéiforme des Échinodermes est une preuve de l'union réelle de ces animaux avec les deux autres divisions. Leur organisation présente généralement le type quinnaire. On les divise en quatre ordres :

Crinoïdes.

Corps aplati ou caliciforme, pédiculé au moins dans le jeune âge, pourvu de cinq bras mobiles, simples ou divisés ; squelette cutané calcaire, composé d'articles mobiles ; canal digestif asymétrique ; l'anus s'ouvre près de la bouche. On n'en connaît actuellement que deux genres : *Comatula*, qui habite les mers d'Europe, et *Pentacrinus*, dont la seule espèce vivante se trouve dans la mer des Antilles.

Stellérides.

Corps déprimé, jamais globuleux, pentagonal, souvent pourvu de cinq bras ou rayons mobiles, parfois divisés ; peau épaisse contenant un grand nombre de pièces calcaires assez mobiles ; bouche inférieure et centrale ; canal digestif symétrique ; anus quelquefois nul ; ambulacres logés dans la face inférieure des bras. Les Stellérides comprennent trois familles : les ASTÉRIDÉS (*Asteracanthyon*,

Asteropecten, *Asterias*, *Archaster*, etc.); les EURYALIDÉS (*Astrophyton*, *Trichaster*, etc.); les OPHIURIDÉS (*Ophiolepis*, *Ophiocoma*, etc.).

Échinides.

Squelette calcaire interne composé de plaques immobiles, constituant une boîte sphérique, discoïdale ou ovoïde; bouche inféro-médiane; canal digestif asymétrique; anus dorsal ou latéral; cinq zones ambulacraires. Les Échinides comprennent quatre familles: les CLYPÉASTRIDÉS (*Glypeaster*, *Fibularia*, etc.); les SPATANGIDÉS (*Spatangus*, *Ananchytes*, *Dysaster*, etc.); les CASSIDULIDÉS (*Nucleolites*, *Cassidula*, *Galerites*, etc.); les CIDARIDÉS (*Cidaris*, *Echinus*, etc.).

On mange les *Echinus*: *esculentus* L., *lividus* Deslong., *melo* Lamk., *granularis* Lamk.; il faut avoir soin d'enlever le tube digestif et de ne garder que les ovaires ou les testicules.

Holothurides.

Corps cylindrique; peau coriace, parsemée de corpuscules calcaires réticulés; bouche antérieure, entourée d'un cercle de tentacules; œsophage garni d'un collier calcaire composé de 10 à 12 pièces; canal digestif asymétrique; anus postérieur. Cet ordre comprend deux familles: les HOLOTHURIDÉS (*Holothuria*, *Thyone*, etc.); les SYNAPTIDÉS (*Synapta*, *Chirodota*). On mange quelques Holothuries: à Naples, l'*Hol. tubulosa* Gmel.; aux îles Mariannes, l'*Hol. Guamensis* Quoy et Gaim.; en Chine, *Hol. edulis* Less.

ACALÉPHES

Nous réunissons dans cette classe tous les animaux offrant la forme d'une Méduse, au moins pendant une partie de leur vie. A l'état adulte, ils sont mous, gélatineux, organisés pour la nage, généralement construits selon le type quaternaire: le type binaire existe rarement. Leur peau, peu distincte, est couverte par un mince épiderme et présente, en divers points, des cils vibratiles et des organes urticants. Ces organes sont constitués par des capsules renfermant un filament enroulé, qui sort au plus léger contact et se détache de la peau, en même temps que la capsule.

Le tube digestif est généralement simple et dépourvu d'anus; la bouche est centrale, rarement multiple, presque toujours entourée de bras et de filaments rétractiles (fig. 258). La respiration paraît être surtout cutanée; la circulation ne semble pas avoir des organes bien distincts.

Beaucoup d'Acaléphes sont munis d'un anneau de ganglions ner-

veux, disposés autour de l'œsophage et qui donnent naissance à des filets très ténus. Quelques-uns ont une capsule auditive contenant des otolithes; d'autres possèdent des yeux pourvus d'un pigment rouge et d'un cristallin inclus dans une capsule.

Les Acaléphes sont monoïques ou dioïques; beaucoup présentent les phénomènes de la généagénèse. On les divise en *Cténophores* et en *Discophores* ou *Polyo-Méduses*.

Cténophores.

Ces animaux conservent pendant toute leur vie la forme d'une Méduse. Leur bouche est centrale et placée ordinairement au fond d'une cavité vestibulaire, constituée par les bords du disque de l'animal, qui se rapproche en une bourse ovoïde. Ils possèdent une sorte d'anus. La locomotion s'effectue à l'aide de lamelles ciliées, disposées en séries longitudinales au-dessous des principaux canaux, dans lesquels circule le liquide nourricier. La respiration paraît être surtout cutanée. La circulation est effectuée par un système double de vaisseaux simples ou rameux, qui naissent de l'estomac, se dirigent vers un vaisseau annulaire des bords du disque, en suivant les côtes frangées dont le disque est garni et retournent à l'estomac. Le liquide nourricier est fourni par les sucs digérés.

Les Cténophores sont monoïques;

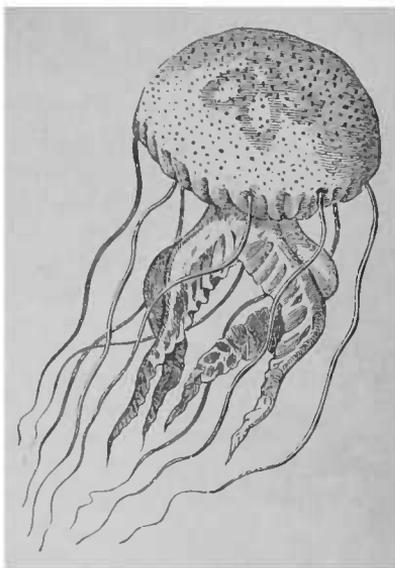


Fig. 258. — Pélagie.

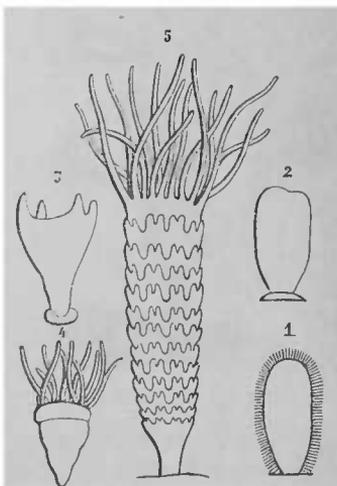


Fig. 259. — États successifs du développement de l'Aurélie rose (*).

(*) 1) Planule fixée. — 2, 3) Passage à la forme polype. — 4) *Scyphistoma*. — 5) *Scyphistome strobilisé*

selon J. Müller, ils naissent avec la forme des adultes. On les divise en : CESTIDÈS (*Cestum*), CALLIANYRIDÈS (*Callianytra*), BÉROÏDÈS (*Beroe*, *Cydippe*, *Lesueuria*).

Discophores.

Les Discophores se présentent sous des formes variables avec l'âge, et qui sont caractérisées par trois états distincts : 1^o embryon infusoriforme (*Planule*) ; 2^o Polype libre ou fixé (*Scyphistome* et *Strobila*) ; 3^o Méduse sexuée, toujours libre. Au sortir de l'œuf, l'embryon a la forme d'un Infusoire ovoïde, homogène, nageant vivement à l'aide de cils vibratiles (*Planule* ou *Protoscolex*). Au bout de deux ou trois jours, il se fixe sur un corps solide (fig. 259) (1) s'allonge, se rétrécit à sa base et se renfle au sommet ; à cette extrémité se montre une ouverture (2), dont les bords se garnissent de mamelons (3-4), qui s'allongent et deviennent des bras (*Scyphistoma* Sars, *Deutoscolex* ou *Scolex vrai* van Beneden). La Planule, devenue Polype, se multiplie par bourgeons et par stolons. La colonie ainsi produite se compose d'abord d'individus tous semblables ;

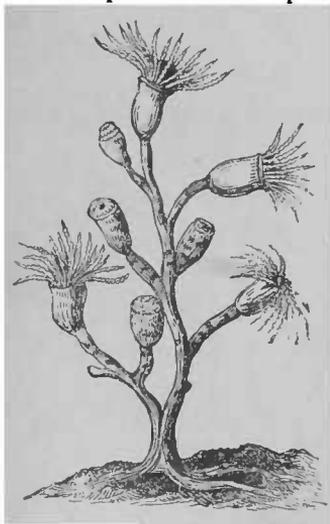


Fig. 260. — Sertulaire.

puis l'un des Scyphistomes devient cylindrique et se développe beaucoup : une première dépression circulaire se montre au-dessous de la couronne de tentacules, d'autres étranglements se forment ensuite successivement de haut en bas, et le Scyphistome est divisé en un certain nombre d'anneaux ; les étranglements se prononcent de plus en plus, tandis que les bords de chaque anneau se découpent profondément : le Scyphistome se *strobilise* (5). Les bras de l'anneau supérieur se résorbent à mesure que la forme médusaire apparaît ; chaque segment (*Proglottis* van Beneden) se détache ensuite et acquiert ses divers organes, par un développement ultérieur.

Les appareils reproducteurs mâle et femelle se montrent sur des individus différents ; la Méduse devenue adulte pond des œufs, dont les embryons reproduisent les mêmes phases.

Tous les Discophores ne présentent pas les mêmes phénomènes que l'Aurée rose, dont nous venons de décrire le développement. Ainsi, les Sertulariens (fig. 260) produisent, à côté des bourgeons des individus chasseurs, d'autres bourgeons clos, dans lesquels naissent tantôt des larves ciliées, tantôt de jeunes Méduses.

Pendant l'état polyypiforme, la cavité digestive de chaque membre d'une colonie est, d'ordinaire, en communication avec celle de tous les autres, et le fluide nourricier passe librement de l'un à l'autre, à l'aide d'une sorte de circulation générale.

Les Discophores sexués sont mous, gélatineux et se réduisent par la dessiccation à une simple pellicule. Leur corps a la forme d'une ombrelle, dont les bords portent ordinairement des yeux ou des capsules auditives. La bouche occupe la partie inférieure de l'ombrelle; elle est située, tantôt à l'extrémité d'une trompe, tantôt au centre d'un faisceau de gros tentacules généralement au nombre de quatre. Chez les Rhizostomes, les bras sont unis entre eux à leur base et présentent une multitude de petites ouvertures, qui constituent autant de bouches, desquelles partent des canaux qui se réunissent en un tronc commun, aboutissant à l'estomac. L'estomac occupe l'axe du corps et donne naissance, comme chez les Cténophores, à des prolongements vasculaires, qui conduisent le suc nourricier dans les diverses parties. Les mouvements de ce liquide sont dus à des cils vibratiles, qui garnissent la paroi interne des canaux gastro-vasculaires. La respiration paraît être exclusivement cutanée.

Les Discophores ont, en général, le corps couvert d'organes urticants, dont l'action sur la peau et sur les muqueuses détermine une inflammation accompagnée d'une démangeaison très intense.

On a divisé les Polypo-Méduses en : 1^o Siphonophores (*Veleva*, *Physalia*, *Stephanomia*, *Diphyes*, etc.); 2^o Médusaires (*Rhizostoma*, *Medusa*, *Aurelia*, *Pelagia*, *Campanularia*, etc.); 3^o Sertulaires (*Sertularia*, etc.); 4^o Hydraires.

La division des Hydraires ne comprend que le genre *Hydra*, dont les espèces habitent l'eau douce : marécages, lacs, étangs. Ces animaux (fig. 261) ont été l'objet de recherches très intéressantes. Leur tube digestif est simple, sans parois propres, et sa cavité s'étend à l'intérieur des bras qui entourent la bouche. Les Hydres peuvent être retournées comme un doigt de gant, sans que la nouvelle paroi interne soit moins propre à la digestion des aliments. Elles peuvent se mouvoir en na-

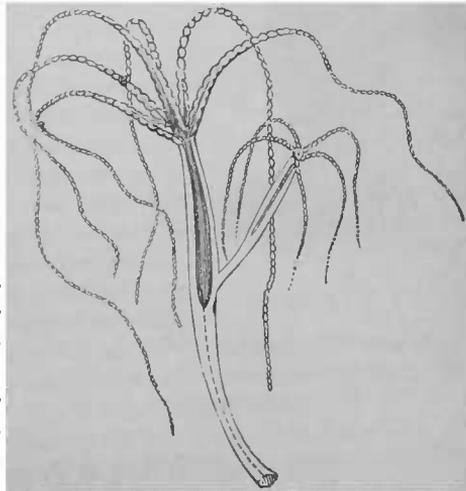


Fig. 261. — Hydre.

geant ou en rampant; d'ordinaire elles sont fixées à l'aide d'un pédicule. Leurs bras sont très contractiles et pourvus d'organes urticants de diverses sortes.

La reproduction des Hydres s'effectue : 1^o par *scissiparité* régulière ou par *boutures* obtenues en coupant le corps en plusieurs segments ; 2^o par *gemmiparité* : sur un ou plusieurs points du corps apparaissent des bourgeons, qui grandissent peu à peu, acquièrent des tentacules et se séparent de la mère ou restent attachés à elle ; mais leurs cavités digestives restent distinctes ; 3^o par *oviparité* : les œufs sont couverts d'aiguillons bifurqués ; il se développent dans le parenchyme de la base du pied, au voisinage de la cavité digestive. 4^o G. Jæger a nommé *Diasporogénèse* un nouveau mode de multiplication de ces animaux : à un certain moment, les Hydres se désagrègent ; les corpuscules de tissu ainsi mis en liberté ont la forme d'Amibes ; ils vivent pendant des mois entiers, et parfois même s'enkystent. Mais rien ne prouve que les parties isolées de la sorte puissent se développer et devenir de nouvelles Hydres.

CORALLIAIRES

Les Coralliaires, ou *Polypes proprement dits*, n'ont jamais la forme d'une Méduse. Leur bouche, parfois saillante, est entourée de tentacules disposés en couronne, simples ou ramifiés, très contractiles, parfois terminés par un petit élargissement qui agit comme une ventouse. Chez les Actinies (fig. 262), ces tentacules sont doués de propriétés urticantes.

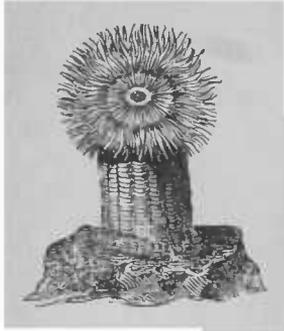


Fig. 262. w Actinie.

La cavité digestive est formée de deux chambres réunies par le bas, et pouvant être considérées comme un doigt de gant, dont le tiers supérieur serait invaginé dans les deux tiers inférieurs : le bord supérieur de la partie invaginée constitue la bouche. La chambre supérieure ou stomacale a ses parois garnies de glandes hépatiques. L'inférieure constitue la cavité générale du corps ; elle est séparée de la première par une sorte de sphincter, qui, en se relâchant, permet le passage des sucs nourriciers. Cette deuxième chambre présente un certain nombre de cloisons dirigées vers le centre, qu'elles n'atteignent pas d'ailleurs, et qui s'élèvent autour de l'estomac auquel elles adhèrent. Il se produit ainsi un certain nombre

de canaux, qui se prolongent jusqu'à l'extrémité des tentacules buccaux correspondants.

Chez les **Alcyonnaires**, le système gastro-vasculaire se prolonge, en outre, sous forme de vaisseaux rameux, dans la substance du tissu sclérenchymateux et y forme un lacis capillaire serré. Dans cet appareil, le liquide nourricier est mû par des cils vibratiles.

La respiration paraît être cutanée ; il est probable toutefois que les tentacules interviennent activement dans cette fonction et que souvent ils en sont les seuls agents.

Les **Polypes** sont formés de parties molles, d'ordinaire soutenues par une charpente solide, calcaire, cornée ou coriace, nommée *polypier* ; elle est produite par l'enveloppe tégumentaire et constitue un *moule interne* ou une *loge*. Ces animaux sont parfois capables de se mouvoir par une sorte de reptation, à l'aide du disque charnu qui forme leur pied.

Ils sont généralement dioïques. Leurs larves ressemblent à celles des **Méduses**, mais les métamorphoses qu'elles présentent ne dépassent pas le type du **Polype**. Les œufs et les capsules spermatiques se développent au sein des replis rayonnants qui constituent les cloisons incomplètes de la cavité générale.

Outre la reproduction par des œufs, les **Polypes** se multiplient d'ordinaire par bourgeonnement. On remarque aussi parfois une scissiparité commençant à se dessiner dans la région péristomienne, laquelle devient ovulaire ; puis une deuxième bouche se montre dans l'intérieur du cercle des tentacules ; enfin le cercle tentaculaire s'infléchit peu à peu entre les deux orifices, qu'il finit par isoler. La division produite peut s'arrêter là, ou se continuer pendant l'accroissement ultérieur, de manière à ce que l'individu soit bifurqué.

Gervais et van Beneden ont divisé les **Polypes** en deux sous-classes : 1^o les **ZOANTHAÏQUES**, caractérisés par leurs tubercules simples ; ils comprennent : les **Actiniaux** (*Actinia*, *Edwardia*, *Zoanthus*, etc.) ; les **Madrépores** (*Astrea*, *Meandrina*, *Fongia*, *Oculina*, etc.) ; les **Antipathaires** (*Antipathes*, *Gerardia*, etc.) ; 2^o les **CTÉNOCÈRES** dont les tentacules sont bipinnés et comme dentés en scie sur les bords. Ils comprennent : les **Tubipores** (*Tubipora*) ; les **Gorgoniaires** (*Gorgonia*, *Isis*, *Corallium*, etc.) ; les **Pennatulaires** (*Pennatula*, *Veretillum*, *Pavonaria*, etc.) ; les **Alcyonnaires** (*Cornularia*, *Alcyonium*, etc.).

Milne Edwards divise les **Coralliaires** en deux sous-classes : 1^o **CNIDAIRES** : tentacules tubulaires, disposés en couronne et communiquant librement avec la chambre viscérale ; — 2 ordres α) **Alcyonnaires** : tentacules pinnés régulièrement et au nombre de huit ; — 3 familles : *Alcyonides*, *Gorgonides*, *Pennatulides*. — β)

Zoanthaires: tentacules simples ou ramifiés irrégulièrement et dont le nombre croît avec l'âge ; — 19 familles : *Actinides*, *Cérianthides*, *Antipathaires*, *Turbinolides*, *Dasmides*, *Oculinides*, *Astréides*, *Fongides*, *Madréporides*, *Poritides*, *Milléporides*, *Favositides*, *Sériatoporidae*, *Thécides*, *Auloporidae*, *Staurides*, *Cyathaxonides*, *Cyathophilides*, *Cystiphillides*. — 2^o **PODACTINIAIRES:** tentacules non

tubulaires, disposés par groupes isolés.

On employait autrefois en médecine le *Corail rouge* (*Corallium rubrum* Lamk. fig. 263), sous forme de poudre, de bol, d'électuaire, etc., comme tonique et absorbant ; on s'en sert aujourd'hui pour nettoyer les dents. Sa coloration paraît due à une matière rouge azotée. On accordait aussi quelques propriétés au *Corail noir*, formé par les polypiers des Antipathes, et au *Corail blanc* fourni par un Madréporaire des mers de l'Inde, l'*Amphihelia oculata* M.



Fig. 263. — Corail.

Edw. Nous ne croyons pas devoir faire l'histoire de ces diverses sortes de Corail (1).

SARCODAIRES

Les animaux de ce groupe sont remarquables par la simplicité de leur organisation. Beaucoup d'entre eux sont des êtres unicellulaires, microscopiques et de forme variable. Ils sont nus ou pourvus d'une sorte d'enveloppe, tantôt molle, presque diffluente, à peine distincte de la masse commune, tantôt membraneuse, parfois même résistante et constituant une espèce de cuirasse cornée, calcaire ou siliceuse. Leur substance est formée essentiellement par cette matière amorphe, visqueuse et contractile, que Dujardin décrit le premier sous le nom de *Sarcode* (σάρξ, chair ; ὅδος, chemin) et dont

(1) Voy. Lacaze du Tiers, *Histoire naturelle du Corail, organisation, reproduction, pêche en Algérie, industrie et commerce*. Paris, 1864, avec 20 pl. col.

la véritable nature n'a été dévoilée que dans ces derniers temps. Cette substance sera étudiée plus loin.

Les Sarcodaires sont ou semblent dépourvus de système nerveux. Les uns sont dépourvus de bouche : une partie quelconque du corps peut en tenir lieu et la proie captée s'invagine dans la masse où, saisie par les expansions du Sarcode, elle est digérée par elles comme l'est celle qui pénètre entre les bras des Rhizostomes. Les autres ont tantôt autant des bouches qu'ils possèdent de suçoirs, tantôt une seule bouche plus ou moins bien délimitée, généralement suivie d'un œsophage, qui se termine ou semble se terminer dans le parenchyme du corps. Dans ce dernier cas, il existe souvent un anus, d'ailleurs peu visible. La respiration est évidemment cutanée ; elle est aidée par les mouvements des cils ou par la production de pseudopodes incessamment renouvelés.

La circulation semble être lacunaire. La plupart de ces animaux possèdent une ou plusieurs vésicules contractiles, situées dans la masse du corps (*Amibes*) ou dans la couche corticale. Il est probable que ces vésicules sont pourvus de canaux s'ouvrant dans le parenchyme ; quelques Infusoires, en effet, en offrent de visibles, mais le plus souvent on ne les voit pas.

La reproduction sexuelle n'est guère connue que chez quelques Radiolaires ; elle a été mieux observée chez les Infusoires (V. le chapitre relatif à ces animaux). La multiplication s'effectue le plus souvent par fissiparité ou par bourgeonnement.

Avant que les recherches microscopiques récentes eussent montré les divers modes de reproduction ou de multiplication des Sarcodaires, des savants d'un grand mérite avaient admis que ces êtres se formaient par *génération spontanée*. Cette théorie, reprise il y a quelques années par Pouchet, fut défendue par Joly, Mantegazza, etc. Mais, battue en brèche par Hermann Hoffmann, Coste, Pasteur, etc., elle n'est plus guère soutenue que par quelques auteurs et, malgré les tendances matérialistes d'une école actuelle, il est probable qu'elle sera bientôt complètement abandonnée. Les auteurs, dont nous venons de parler, admettent deux modes possibles de génération spontanée : 1^o l'AUTOGONIE, c'est-à-dire la production d'un être organisé très simple, dans un liquide contenant à l'état de dissolution les matériaux simples et stables nécessaires à la composition de l'organisme : *acide carbonique, ammoniacque, sels binaires*, etc. — 2^o la PLASMAGONIE, ou la production d'un organisme, au sein d'un liquide contenant les matériaux nécessaires, sous forme de composés carbonés, complexes, instables : *albumine, graisse, hydrates de carbone*, etc. Ce dernier mode, le seul qu'admettait Pouchet, n'est pas plus vraisemblable que le précédent. Les expériences faites pour le démontrer n'ont rien prouvé ; les prétendus succès,

que l'on a cru obtenir, sont exclusivement dus à des défauts d'expérimentation, qui ont permis l'accès de l'air et des poussières organiques qu'il tient en suspension. Pour se convaincre de l'existence de ces matières, il suffit de recueillir et d'examiner l'eau qui se condense sur un globe de verre rempli de glace ou bien de projeter, à l'aide d'un aspirateur, un courant d'air sur une plaque glycéri-née. Quant à l'autogonie, Hæckel est disposé à l'admettre pour expliquer la formation des premiers organismes à la surface de la terre. C'est à elle qu'il est porté à attribuer la production des *Monères* actuelles, tout autant qu'à la plasmagonie, qui suppose l'existence d'un plasmé capable de vivre et n'ayant qu'à s'individualiser. Ce plasma découvert d'ailleurs, selon Carpentier, pendant les croisières du *Porcupine*, serait dissous dans l'eau et constamment renouvelé. Tous les résultats indiscutables de l'observation rigoureuse sont en complet désaccord avec l'hypothèse hétérogénique. Jusqu'à présent, du moins, l'observation a montré que toute cellule provient d'une cellule préexistante : un être vivant, si petit qu'il soit, ne peut naître spontanément. Voilà, ce nous semble, la seule vérité.

Sarcode et Protoplasma. — Les Sarcodaires, avons-nous dit, sont formés par une substance amorphe et contractile appelée *Sarcode*. Cette substance est surtout caractérisée par la propriété qu'elle possède de se déplacer lentement, quand elle est dépourvue de membrane, et d'émettre des expansions (*pseudopodes*) de forme variable, dont les rameaux peuvent souvent se souder quand ils viennent à se toucher. Leurs mouvements s'effectuent, soit par une sorte de reptation à l'aide des pseudopodes, qui se fixent et vers lesquels glisse la masse tout entière, soit au moyen de cils vibratiles plus ou moins rigides, qui doivent être considérés comme des prolongements de la matière sarcodique enveloppée par la gaine cuticulaire générale.

Si l'on veut comparer entre elles les substances contractiles de nature animale, on reconnaît qu'elles offrent les plus grandes ressemblances. Aussi Claude Bernard les regarde-t-il comme des degrés divers d'une même matière, qui se présente sous trois états : 1^o amorphe, c'est-à-dire diffuse et ne correspondant à aucun organe plus ou moins analogue à la fibre musculaire : c'est le Sarcodé (*Amibes*) ; 2^o unie à une enveloppe élastique, de manière à constituer un système doué à la fois de contractilité et d'élasticité (*Polypes hydriques*) ; 3^o incluse dans des tubes plus ou moins longs, lisses et plats ou striés et arrondis (*fibres musculaires*, et dominée par un système nerveux.

Kühne a vu, en effet, que la substance contractile vivante, incluse dans le sarcolemme, est un liquide dont les mouvements peu-

vent s'effectuer dans tous les sens, mais surtout de telle manière que le muscle se raccourcit autant qu'il s'élargit. Ce liquide, extrait des muscles par expression, est coagulable à $+40^{\circ}$ et l'on observe que les muscles acquièrent la rigidité thermique, lorsqu'on les porte à la même température. Il est d'abord alcalin, comme le muscle frais ; puis il s'y forme un caillot et la réaction devient acide, comme dans le muscle rigide. Selon Kühne, le parenchyme des Amibes est coagulable par la chaleur, comme la substance contractile des muscles, et sous l'influence des courants d'induction, qui font contracter les muscles, les Amibes se contractent énergiquement en boule. Kühne, Claude Bernard, Kölliker ont prouvé, en outre, que l'irritabilité musculaire est indépendante de l'irritabilité nerveuse. Ainsi, l'ammoniaque directement appliquée sur les troncs nerveux n'amène pas la contraction du muscle, tandis que ce dernier entre en contraction tétanique, sous l'influence des vapeurs ammoniacales (Kühne). Si l'on tue une Grenouille par le curare, l'excitation ultérieure du nerf ne produit rien, tandis que celle du muscle amène la contraction (Cl. Bernard). La vératrine paralyse les muscles, mais n'agit pas sur les nerfs.

Le sarcode des animaux inférieurs n'est donc que le premier état de la substance musculaire, état dans lequel les contractions sont spontanées et indépendantes d'un système nerveux, qui n'existe pas ou qui, du moins, n'est pas influençable par les agents toxiques et que l'on n'a pu découvrir.

Schultze, Hæckel, Schnetzler, etc., ont, d'autre part, comparé le sarcode au protoplasma des cellules végétales et trouvé, entre eux, les plus grandes analogies. Le protoplasma, qui se meut dans les cellules des plantes, se comporte, en effet, comme les pseudopodes des Radiolaires, sous l'influence des réactifs chimiques et des courants d'induction ; les granulations s'y meuvent de la même manière ; on observe aussi la confluence des filaments, qui arrivent au contact. Ces deux substances offrent les mêmes propriétés physiques et chimiques. Elles sont formées l'une et l'autre par une matière azotée, filante et muqueuse, composée de granulations incluses dans une substance unissante, translucide. Cette matière ne se mêle pas à l'eau, qui la pénètre seulement et y détermine l'apparition de vacuoles ; le sirop simple, la glycérine la contractent en lui soutirant de l'eau. Elle est colorée en *rouge*, par le réactif de Millon ; en *jaune*, par l'iode ; en *rose foncé*, par l'acide sulfurique en présence du sirop simple ; en *violet foncé*, par l'action successive du sulfate de cuivre et de la potasse. Le froid, la chaleur, l'électricité, la tuent ; l'alcool, les acides minéraux la coagulent. *Vivante*, elle repousse les matières colorantes ; *morte*, elle les absorbe énergiquement. Le protoplasma et le sarcode sont donc constitués par une même substance.

Ce que nous avons dit de l'identité du sarcode et de la matière contractile des muscles permet donc de rapprocher cette dernière du protoplasma des végétaux, Ainsi s'explique la difficulté que l'on éprouve, pour déterminer la nature animale ou végétale des organismes inférieurs. Si à ces ressemblances s'ajoute le caractère d'une reproduction asexuée, on concevra la possibilité de l'établissement du règne intermédiaire des *Protistes*.

Les Sarcodaires se divisent en deux grands groupes : 1^o Les *Sarcodaires propres*, comprenant les Infusoires et les Rhizopodes ; 2^o les *Spongiaires*, qui se rapprochent des Cœlentérés par la présence d'un système de canaux et par leur développement embryologique.

INFUSOIRES

Les Infusoires sont des animaux microscopiques, habitant les eaux douces ou salées abandonnées à elles-mêmes, en présence des matières organiques. Leur corps, de forme variable, est limité par une enveloppe (*cuticule*) hyaline, anhiste, réticulée ou non, finement striée et à stries obliques, molle et presque diffluite ou plus ou moins résistante et formant parfois une sorte de carapace souvent disposée en une sorte de fourreau ou constituant un têt analogue à ceux des Mollusques. Leurs organes appendiculaires sont formés soit par un *flagellum* simple ou double, mobile ou immobile, et traîné par l'animal, soit par des *cils* tantôt couvrant toute la surface du corps, tantôt situés en des points déterminés, courts et fins (*cils*) ou plus gros (*cirres*), quelquefois aplatis (*styles*) ou enfin longs et déliés (*soies*). La cavité du corps est mal délimitée et entourée d'un parenchyme mou, offrant un certain nombre de granules, qui paraissent être les nucléus de cellules fusionnées ou mal définies. Ce parenchyme est parfois pourvu de fibres (musculaires?) constituées, chez les Vorticellines, par l'épanouissement du muscle du pédicelle ; il renferme souvent des corpuscules en bâtonnets (*Trichocystes*) et des grains de chlorophylle. L'appareil digestif est nul ou composé d'une bouche (Infusoires ciliés) accompagnée d'un œsophage dû à l'invagination de la cuticule et qui s'ouvre dans la cavité générale ; tous les Infusoires ciliés semblent pourvus d'un anus, qui manque chez les autres ; beaucoup de Flagellés paraissent avoir une bouche, et l'on peut regarder comme des organes de ce genre les suçoirs des Acinétiens. Le système nerveux manque. La circulation est effectuée au moyen d'une vésicule contractile, généralement placée sous la cuticule et d'où naissent des canaux rayonnants, qui paraissent jouer à la fois le rôle d'artères et de veines. Quelques auteurs les rapportent à un système aquifère. Les Infu-

soires se multiplient par scission et par reproduction sexuelle. L'ovaire y est constitué par un corps solide, de forme variable, que les partisans de l'unicellularité des Infusoires ont appelé *nucléus* ; le testicule est un corps plus petit nommé *nucléole*. La fécondation paraît être réciproque et déterminée par l'accouplement de deux individus, qui se fusionnent plus ou moins. Claparède divise les Infusoires en quatre ordres : *Ciliés*, *Suceurs*, *Cilio-flagellés*, *Flagellés*. Ces deux derniers sont rangés par Hæckel dans son règne des *Protistes*.

Agassiz n'admet pas les Infusoires comme classe, et il les distribue comme suit : les Vorticelles, dans les Mollusques, à côté des Bryozoaires ; les Opalines et Paramécies, dans les Vers ; les Anentérés d'Ehrenberg, dans les Algues. Cette disposition n'a pas été adoptée.

Infusoires ciliés.

Infusoires sans flagellum ni suçoirs et pourvus de cils, même à l'état adulte ; bouche et œsophage tantôt toujours fermés et très dilatables, tantôt toujours béants et pourvus de cils, soit extérieurs, soit inclus dans l'œsophage. Cavité générale à parois peu distinctes, rarement tubuleuse et remplie d'un liquide visqueux, au sein duquel les bols alimentaires sont librement suspendus ; anus tantôt voisin de la bouche, tantôt plus ou moins éloigné de cet orifice.

Organes sexuels réunis sur le même individu, parfois portés par des individus différents ; nucléus globuleux, cylindrique ou rosacé, formé d'une matière granuleuse, entourée d'une membrane ; nucléole beaucoup plus petit que le nucléus, dans lequel il est souvent niché.

Fécondation fréquemment précédée de la conjugaison de deux individus. Les Infusoires ciliés se multiplient aussi par gemmiparité et par fissiparité ; plusieurs subissent des métamorphoses.

Claparède les divise en deux groupes : 1^o bouche et œsophage non dilatables, béants à l'état de repos ; œsophage cilié : *Vorticellina*, *Urocentrina*, *Oxytrichina*, *Tintinnodea*, *Bursaria*, *Colpodea* ; 2^o bouche et œsophage très dilatables, en général clos à l'état de repos ; œsophage non cilié : *Dysterina*, *Trachelina*, *Colepina*, *Halteria*.

Les Infusoires ciliés peuvent être divisés en *Vorticellidés* et en *Infusoires ordinaires*.

Les VORTICELLIDÉS se rapprochent beaucoup des Bryozoaires ; ils sont cyathiformes ou campanulés ; leur bouche est située au fond d'un entonnoir, dont les bords sont garnis de cils vibratiles ; leur corps est souvent porté sur une tige contractile. Ils comprennent

les Vorticelles, les Trichodines, les Vaginicoles, les Épistylis, les Cothurnia, etc. (fig. 264).

LES INFUSOIRES ORDINAIRES comprennent tous les autres Infusoires ciliés : Stentor, Urcéolaire, Plesconie, *Aspidisca* (fig. 265) Trichode, Paramécie, Leucophrys, Opaline, Trachélie, Kolpode, Enchélide, etc.

Paramécie du côlon.

— Le Dr Malmsten, de Stockholm, a observé la présence d'une quantité considérable de ces Infusoires dans le mucus intestinal de deux malades atteints de diarrhée lентérique.

Ces animalcules vivent dans la muqueuse même, entre les villosités ; ils sont doués d'une mobilité et d'une vivacité grandes et sont assez nombreux, d'ailleurs, pour qu'on en trouve 20 à 25 dans une gouttelette de mucus. Malmsten pense que, sous leur influence, le mouvement péristaltique de l'intestin s'accélère, la sécrétion intestinale augmente et l'état morbide se produit. Les lavements acidulés avec l'acide azotique lui ont paru le seul moyen efficace de détruire ces animaux et de guérir la diarrhée.

La Paramécie du côlon (*Paramecium coli* Malmsten ; *Plagiotoma coli* Clap., fig. 266), offre les caractères suivants : corps ovoïde, aminci en avant, long de 0mm,1 environ, un peu variable ; téguments couverts de cils serrés disposés en séries obliques ; bouche antéro-latérale, munie de cils plus longs ; œsophage légèrement élargi et recourbé ; anus situé en arrière, à la face abdominale, plus ou moins saillant et

distinct par sa constitution ; un noyau oblong elliptique ; deux

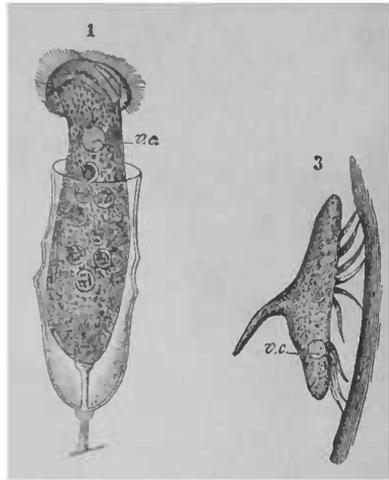


Fig. 264. — *Cothurnia compressa*. Fig. 265. — *Aspidisca turrita*.

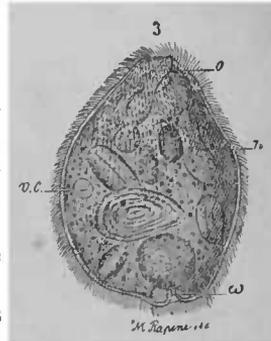


Fig. 266. — *Plagiotoma coli* (*).

(*) *vc*) Vésicule contractile ; *n*) nucléus.

vésicules contractiles, l'une plus petite subcentrale, l'autre située près de l'anus, très variables ; mouvements plus ou moins rapides, quelquefois tournoyants » (Davaïne). Le Dr G. Treille, médecin de la marine, a retrouvé cette Paramécie dans la dysenterie aiguë simple, à la période du début, pendant le cours d'une campagne en Cochinchine et en Chine.

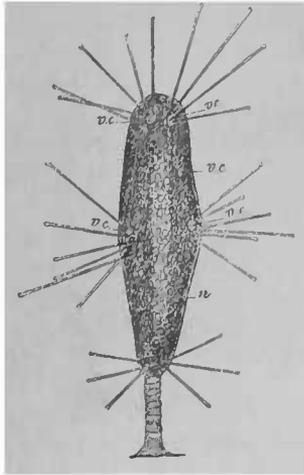


Fig. 267. — *Podophrya elongata* (*).

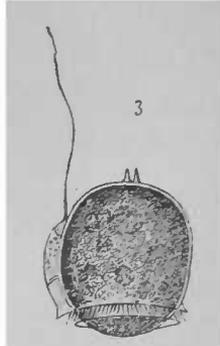


Fig. 268. — *Dinophysis ovata*.

Suceurs.

Infusoires sans flagellum ni cils à l'état adulte, et munis de suçoirs. Ils ne comprennent que la famille des *Acinétiens* (fig. 267).

Cilio-flagellés.

Infusoires caractérisés par la présence simultanée de cils et d'un ou plusieurs flagellums. Ils ne comprennent que la famille des *Péridiniens* (fig. 268).

Flagellés.

Groupe d'êtres, sur la place desquels les naturalistes ne sont pas d'accord aujourd'hui. Unis par Claparède aux Infusoires, dont ils forment le 4^e ordre, ils sont rejetés par Gegenbaur et par Hæckel, dans l'embranchement intermédiaire des Protistes. Toutefois, un certain nombre d'entre eux sont ou semblent pourvus d'une bouche et doivent ainsi être rangés parmi les Infusoires vrais. Ils sont caractérisés par l'absence de cils et la présence d'un appendice (*flagellum*) mobile ou immobile. Leur corps est nu ou pourvu d'une carapace siliceuse. Ils comprennent quatre familles : *Monadiens*, *Eugléniens* (fig. 269), *Dinobryens*, *Volvociens*.



Fig. 269. — *Euglyena viridis*.

Plusieurs Infusoires de ce groupe ont été trouvés dans les liquides de notre économie.

(*) *vc*) Vésicule contractile; *n*) nucléus.

Trichomonade vaginal (*Trichomonas vaginalis* Donné, fig. 270).

— Corps glutineux, noduleux, inégal, creusé de vacuoles (?), s'agglutinant souvent à d'autres corps, long de 0^{mm},01 ; filament caudal non constant, variable ; filament antérieur flagelliforme, flexueux, trois fois plus long que le corps, long de 0^{mm},028 à 0^{mm},033 ; 7 à 8 cils vibratiles situés à sa base ; mouvement vacillant »



Fig. 270. — *Trichomonas vaginalis*.

(Davaine). Cet Infusoire, d'abord décrit par Donné, a été ensuite observé par Scanzoni et Kœlliker. Il habite le mucus vaginal altéré, contenant des bulles d'air et d'aspect écumeux ; sa présence n'a aucune relation avec le principe vénérien ; il se meut vivement dans le mucus vaginal pur ; dans l'eau, il devient globuleux et meurt.

Cercomonade de l'homme (*Cercomonas hominis* Davaine, fig. 271). — Davaine en a trouvé deux variétés : A. (1) Corps piriforme, variable, long de 0^{mm},01 à 0^{mm},012 ; extrémité caudale amincie se terminant par un filament épais, aussi long que le corps ;



Fig. 271. — *Cercomonas hominis*.

filament flagelliforme antérieur situé à l'extrémité obtuse, opposé au précédent, très long et mince, toujours agité, très difficile à voir ; trait longitudinal vers l'extrémité antérieure donnant l'apparence d'un orifice buccal (?); point de nucléus bien appréciable. Locomotion assez rapide, quelquefois suspendue par l'agglutination du filament caudal aux corps environnants ; l'animal oscille alors comme un pendule autour du filament. Davaine a observé ces animalcules en nombre souvent considérable dans les selles récentes des cholériques.

B. (2) Plus petite que la précédente ; corps moins piriforme, à contours moins arrondis, long de 0^{mm},008 ; deux filaments, l'un antérieur, l'autre caudal, situés un peu latéralement ; longueur des filaments non déterminée ; locomotion très rapide. » Davaine a observé cet animal dans les déjections d'un malade atteint de fièvre typhoïde.

Monades (g. *Monas*). — Plusieurs observateurs ont trouvé des

Monades d'espèce indéterminée dans l'urine des cholériques. Le genre *Monas* a les caractères suivants : corps nu, de forme arrondie ou oblongue, sans expansions variables ; un seul filament flagelliforme ; mouvement un peu vacillant » (Davaine, fig. 272-273).

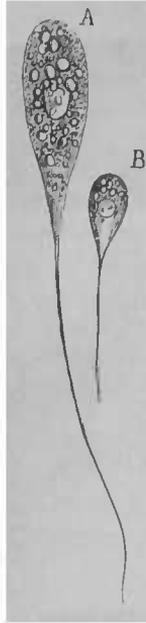


Fig. 272. — *Monas elongata*.

Heckel attribue la toxicité intermittente de certains Poissons de la Nouvelle-Calédonie (*Diodons*, *Tétrodons Gnéious*, etc.), à l'ingestion de Monades qu'il a trouvées à la surface de la mer. Ces Monades tuèrent, en quelques heures, des Chats qui présentèrent les symptômes suivants : vomissements, évacuations alvines sanguinolentes, soit inextinguible ; d'abord surexcitation nerveuse très marquée, puis prostration profonde. Les phénomènes observés rappellent ceux que provoque la Mélette vénéneuse. Ils peuvent être dus à la présence, dans l'eau de mer, de matières corrompues, dont les Monades se nourrissaient, ce qui expli-

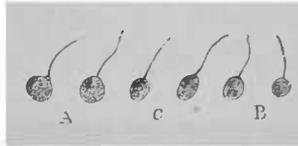


Fig. 273. — *Monas lens*.

que la multitude de ces animaux. Heckel n'a pas trouvé de Monades dans les Poissons vénéneux et il ne réussit pas à rendre toxiques des Rougets, dans l'aquarium desquels

il en avait projeté beaucoup.

Bactériens ou Vibrioniens. — Dans la première édition de ce livre, nous avons placé ces organismes à la suite des Infusoires, avec la réserve que plusieurs savants les rangeaient parmi les végétaux. Bien que la nature de ces êtres soit aujourd'hui bien établie, nous les étudierons à la même place, pour ne pas rompre trop brusquement avec les traditions. Les Bactériens sont des Champignons du groupe des Schizomycètes (Nægeli, H. Hoffmann), constitués par une masse protoplasmique, formée de deux couches : une interne creusée de vacuoles, une extérieure, homogène, couverte d'une fine membrane de cellulose. Ils sont parfois munis de cils ; leur nutrition paraît s'effectuer par endosmose ; ils réduisent l'acide carbonique, comme les autres végétaux (Cohn), et se multiplient exclusivement par scissiparité. Selon Cohn, ce sont des cellules sans chlorophylle, sphériques, oblongues ou cylindriques, droites ou courbes, vivant isolées ou en famille. Il les divise en 4 groupes : Sphærobactéries (*Micrococcus*), Microbactéries (*Bacterium*), Desmobactéries (*Bacillus*, *Vibrio*), Spirobactéries (*Spirillum*, *Spirochæte*). Les caractères de ces genres, de leurs espèces et les synonymes de ces espèces sont indiqués dans le tableau ci-après.

Ces petits êtres jouent un très grand rôle dans les fermentations; mais on ne voit pas très exactement s'ils constituent le ferment (Pasteur) ou s'ils l'engendrent (Berthelot). Ils apparaissent en énormes quantités dans les liquides organiques en décomposition. On en a décrit un grand nombre, qui ne sont peut-être que des états différents de quelques espèces polymorphes. Leur présence a été constatée dans les liquides de l'économie, au cours ou à la suite de beaucoup d'affections.

Brauel, de Dorpat, signala le premier le cas d'une inoculation accidentelle du principe morbide des animaux morts du *sang de rate*, chez un Homme qui périt en trois jours et dont le sang contenait d'immenses quantités de corpuscules en bâtonnets. En 1863, Mayerhoffer, de Berlin, rencontra des Bactéries dans les lochies de femmes atteintes de fièvre puerpérale; en 1864, Pouchet en trouva dans le mucus du catarrhe des muqueuses; Tigri en vit dans le sang d'un homme mort de fièvre typhoïde; Sabatier (1865) en découvrit dans les alvéoles d'un caillot fibrineux du cœur, chez un Homme mort d'une infection putride, etc. Depuis cette époque, de nombreuses observations ont été faites sur le même sujet. L'on a constaté les diverses formes du groupe des Bactéries (*Hæmococcus*, *Micrococcus*, *Micro-Méso-Mégabactéries*, *Monodiplobactéries*, *Bactéridies*, *Bactéridie charbonneuse*, etc.), surtout dans les maladies septicémiques et infectieuses. Certains médecins rapportent même les troubles généraux des maladies spécifiques à une contagion effectuée par des ferments animés. Il résulte d'autre part d'expériences dues à plusieurs observateurs (Davaine, Coze et Feltz, Chauveau, Mégnin, etc.) que l'inoculation des éléments putrides détermine une affection identique à celle qui a produit ces éléments. On a déjà vu (p. 305 et 309) que la pustule maligne est attribuée à bon droit à l'inoculation du virus par des Stomoxes et des Simulies. Ajoutons que des Vibrioniens ont été signalés dans la diarrhée, dans la dysenterie (Lebert), que Pouchet et Hassal ont trouvé le *Vibrio rugula* dans les déjections des cholériques. Enfin, la mycose intestinale a été regardée comme une sorte de charbon de l'intestin, et certains auteurs ont pensé que la rouille des céréales est l'une des causes des affections charbonnenses.

Quoi qu'il en soit de ces opinions, disons que les Bactéries sont constituées par de petits corpuscules généralement isolés, arrondis ou oblongs, pourvus d'une enveloppe hyaline, qui se meuvent, oscillent ou tournoient, à l'aide d'un filament flagelliforme (Lüders).

Nous aurons à revenir sur l'action funeste des êtres de la même catégorie, lorsque nous traiterons des Champignons.

RHIZOPODES

Ces animaux sont essentiellement formés par un sarcode à la fois diffluent et confluent, qui se projette en filaments simples ou anastomosés, pouvant se confondre dans la masse du corps (Noctiluques), tantôt étalés, et alors droits, libres (Actinophrys), ou anastomosés (Foraminifères, Radiolaires). Les Grégarines en sont dépourvues. Le corps des Rhizopodes est nu ou couvert d'un test calcaire ou siliceux. Certains d'entre eux (Grégarines) vivent en parasites dans le canal intestinal de quelques Invertébrés.

Les Rhizopodes paraissent dépourvus de cavité digestive. Les Amibes se prolongent autour de la matière alimentaire, l'enveloppent peu à peu, en retirent sans doute les principes assimilables, et la rejettent.

Selon Kœlliker, l'alimentation de l'Actinophrys (fig. 274) est peu différente. Quand un Infusoire, une Diatomacée, arrive au contact de ses filaments, il y reste accolé ; puis le filament se rétracte, en même temps que les filaments voisins s'appliquent sur la proie. Celle-ci est ainsi amenée à la surface de l'Actinophrys, qui se déprime en ce point ; la dépression devient de plus en plus profonde, et la proie se trouve invaginée dans une sorte de cavité dont les bords se referment au-dessus d'elle. Selon la nature de l'aliment, la cavité accidentelle s'amointrit peu à peu et finit par disparaître, ou bien elle s'ouvre de nouveau pour expulser le résidu.

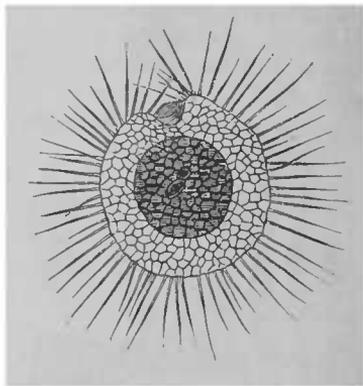


Fig. 274. — Actinosphaerium (*).

Les Rhizopodes n'ont pas d'anus. Leur respiration est cutanée. Ils se multiplient par division spontanée et se reproduisent par des œufs. On les divise en six ordres.

1^o **Noctiluques.** — Appendices filamenteux disposés en réseau autour du corps ; queue charnue, non rétractile, à mouvements

(*) Un fragment de nourriture, saisi par les pseudopodes, traverse la couche corticale molle, pour arriver dans le parenchyme central. Celui-ci renferme déjà deux bols alimentaires.

lents. A certaines époques, ces animaux se trouvent abondamment dans la mer, qu'ils rendent phosphorescente. Les vêtements des baigneurs en sont alors couverts et deviennent lumineux quand on les manie à l'obscurité.

2^o **Foraminifères.** — Mous, plus ou moins transparents, inclus dans une coquille de forme variable selon le genre de l'animal, dépourvus d'organes internes et munis d'appendices filamenteux, sarcodiques, très contractiles. Certains Foraminifères sont vivipares (Milioles, Triloculines). Ils ont joué et jouent encore un grand rôle dans les formations sédimentaires, qui sont parfois exclusivement composées de leurs coquilles (Nummulites et Mioles). On les divise en *marins* (Cristellaires, Triloculines, Gromies, etc.) et *fluviatiles* (Diffugies, Arcelles) (fig. 275).

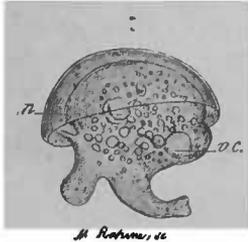


Fig. 275. — *Arcella patens*.

3^o **Radiolaires.** — Corps rayonné, pourvu de filaments rétractiles, nu ou couvert d'un test siliceux garni de piquants. Ils vivent dans la mer, près de la surface (Thalassicoles, Polycystines, Sphaerozoon, etc.).

4^o **Actinophrys.** — Appendices rigides, un peu flexibles, très contractiles, souvent terminés par un suçoir; corps nu ou logé dans une capsule, libre ou pédiculé (Actinophrys, Podophrys).

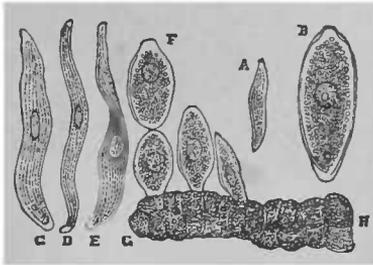


Fig. 276. — Grégarines (*).

5^o **Grégarines.** — Membrane extensible cylindrique ou fusiforme, recouvrant une matière granuleuse, dans laquelle existent deux vésicules emboîtées l'une dans l'autre (fig. 276). Selon Lieberkühn, elles engendrent des

Navicelles, qui deviennent ensuite des Grégarines.

Ces animaux ont été classés dans des groupes très différents d'Invertébrés. Lindemann, de Nowgorod, et Lieberkühn regardent les Psorospermies (fig. 278) comme une phase du développement des Grégarines.

Lindemann a constaté la présence des Psoropermies (fig. 277)

(*) Grégarine du *Spio calcarea* Templ. : A, B) Vue de face et de côté, à l'état de repos. — C, D, E) Grégarines se contractant et montrant leurs stries. — G, H) Cellules de l'épithélium intestinal, sur lesquelles sont fixées des Grégarines, dont deux normales, une (F) en voie de segmentation.

dans les cheveux d'une jeune fille qui se plaignait de maux de tête ; il croit qu'on les gagne en se lavant avec de l'eau malpropre et en portant de faux chignons sales ou mal préparés ; les Psorospermies arriveraient aux faux cheveux par les excréments des poux, dans l'intestin desquels on en trouve toujours. Il en a trouvé de petits amas dans les valvules et dans les fibres musculaires du cœur de

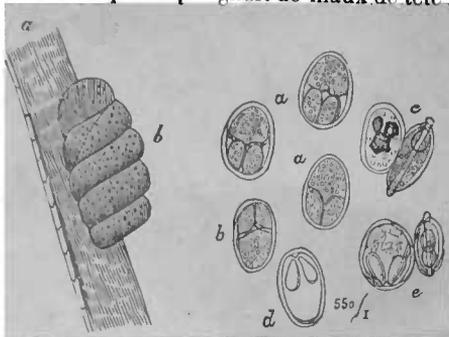


Fig. 277. — Psorospermies, d'après Liudemann (*).

Fig. 278. — Psorospermies de la Tanche (**)

l'Homme. Il pense que ce sont des êtres parasites existant par eux-mêmes et pouvant amener des maladies dangereuses, et non pas le produit final d'une altération pathologique. Keferstein a trouvé des Psorospermies dans le foie d'un Lapin ; il suppose que ce sont des œufs de Vers ronds. Enfin, selon Leydig, Balbiani, Robin, les Psorospermies doivent être rangées parmi les plantes les plus inférieures.

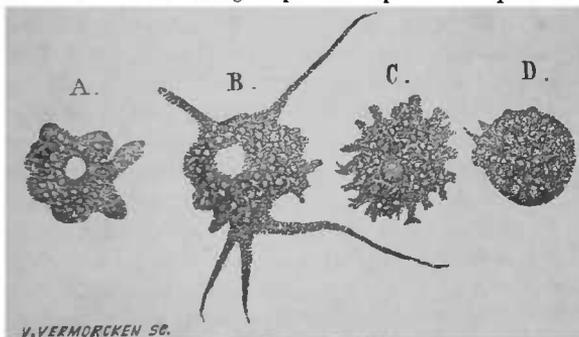


Fig. 279. — Amibes.

6° **Amibes.** — Composés de sarcode diffluent ; forme instable, se modifiant incessamment pendant la marche (fig. 279). Les Amibes devraient occuper la limite entre les deux règnes, si les Spongiaires pouvaient être classés parmi les Rhizophodes et ne devaient pas former une classe à part.

(*) a) Cheveu. — b) Psorospermies enkystées.

(**) a, b) Aspect le plus fréquent des vésicules et du contenu de la plupart d'entre elles. — c) Psorospermie vue de face et de côté, sans vésicules et contenant 3 granules irréguliers d'hématosine. — d) Psorospermie non granuleuse. — e) Psorospermie vue de face et de côté, montrant seulement les vésicules et quelques corpuscules pâles, irréguliers (d'après Robin).

SPONGIAIRES

Les animaux de cette classe ont une forme extérieure éminemment variable. Leur matière vivante est formée par un parenchyme de nature sarcodique creusé de canaux plus ou moins nombreux, qui donnent à la masse une

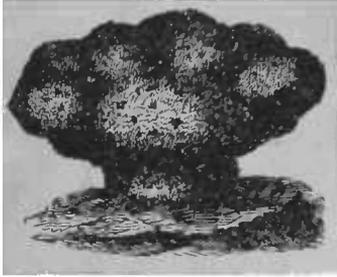


Fig. 280. — Eponge vulgaire.

structure caverneuse (fig. 280). La couche corticale présente des ouvertures très petites, irrégulières, appelées *Pores d'ingestion*, qui peuvent se fermer par une contraction lente, et d'autres beaucoup plus grandes, plus régulières, nommées *Oscules*, correspondant à un canal central, auquel aboutissent les petits canaux inspireurs. La surface de ces canaux est

pourvue de cils vibratiles, qui président au mouvement du liquide et servent ainsi à la respiration.

Carter a démontré que les particules nutritives en suspension dans l'eau s'arrêtent à la surface des canaux et s'accumulent dans des vacuoles adventives, qui se creusent dans la substance du Zoophyte. Le résidu de cette digestion est rejeté ensuite et s'échappe par les oscules d'éjection, sous forme de matières floconneuses, comme l'avait remarqué Grant. Ce mode de nutrition est comparable à celui des Amibes et des Actinophrys.

La charpente des Spongiaires est formée d'une sorte de feutrage, composé de corps diversiformes, appelés *Spicules* et *Amphidisques* (fig. 281 A, B), de nature calcaire ou siliceuse. Dans beaucoup d'espèces elle est due également à de nombreuses trabécules fibreuses, cartilagineuses, cornées, etc. (fig. 281, F), qui s'anastomosent entre elles et donnent à l'Éponge sa consistance spéciale. Ces fibres paraissent dues à une solidification du protoplasma. Quant aux spicules, ils sont formés, selon Kœlliker, par un fil central de nature organique, recouvert d'une enveloppe siliceuse, qui est souvent constituée par des couches minces et alternatives de silice et de matière organique.

Les Spongiaires se reproduisent au moyen d'œufs (?) et se multiplient, soit par des sortes d'embryons mobiles, soit par scissiparité naturelle ou provoquée. Les œufs se développent dans l'épaisseur du parenchyme, souvent immédiatement au-dessous de l'épithélium ciliaire qui tapisse les canaux, et sont mis en liberté par la rupture des parois. Ces corps, qui ont été découverts chez les Spongilles, sont arrondis, ovoïdes ou étoilés. Ils sont considérés par Lieberkühn

comme des sortes de kystes, dans lesquels des portions de tissu sarco-dique se retirent pour passer la saison froide. Chez les *Tethys*, se montrent des œufs disséminés dans une substance molle, composée de petites vésicules spermatiques dont chacune contient un spermatozoïde piriforme pourvu d'une longue queue. Les Spermatozoïdes paraissent avoir été observés aussi par Lieberkühn, dans la Spon-gille. Koelliker les figure avec doute dans l'*Esperia tunicata*. Ils se développent dans le parenchyme comme les œufs.

Les embryons ou gemmes ciliés sont blanchâtres, ovoïdes, for-més d'une substance gélatineuse et couverts de cils à l'aide desquels ils nagent dans le liquide ambiant. Après quelque temps, ils se fixent, leur corps se crible de trous et de canaux rameux, tandis que, à leur intérieur, se développent les filaments fibreux cornés, cartilagineux et les spicules calcaires ou si-liceux, diversement entre-croisés, qui constituent la charpente solide.

Les Éponges présentent tantôt un seul oscule d'éjection, tantôt plusieurs. Schmidt pense que, dans le premier cas, l'individu est simple et que, dans le second, il constitue une colonie polyzoaire, résultant de l'agrégation de plusieurs embryons. Ces embryons mobiles naissent dans l'intérieur des tissus et sont chargés de la multiplication de l'in-dividu pendant la belle saison.

Chez les individus près de périr, on voit, selon Lieberkühn, le corps se contracter et émettre des prolongements, qui se détachent et se glissent sur les parois vides du sque-lette, ou même sur le fond du vase. Au bout de quelque temps, comme Laurent l'avait remarqué, les fragments se creusent chacun d'une cavité, qui se garnit de cils vibratiles, s'ouvre au dehors, et constitue la partie centrale du système des canaux aquifères. Les mêmes phases se présentent dans la produc-tion d'individus par des fragments excisés d'une Éponge.

Enfin, dans les cas précités, Lieberkühn a observé un phénomène à peu près analogue à celui que Jæger décrivit chez les Hydres, sous le nom de *Diasporogénèse* ; mais Lieberkühn montre que les Mona-des amœbiformes, alors produites, ne font point partie intégrante des Spongilles.

En définitive, les Éponges paraissent être, non des Polypes ou

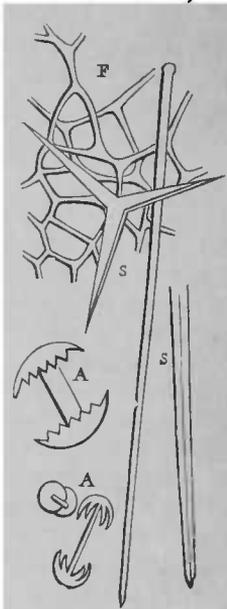


Fig. 281. — Parties dures des Éponges (*).

(*) a) Amphidiscques. — b) Aiguilles de silice (spicules). — f) Fibres.

des réunions d'Amibes, mais des individus sarcodaires ayant acquis par accroissement direct, ou par soudure de plusieurs individus, une grandeur variable, qui peut devenir relativement considérable chez quelques espèces.

On n'est pas d'accord sur la constitution cellulaire ou non cellulaire de leur parenchyme. Selon Kœlliker et Lieberkühn, le protoplasma se présente sous la forme d'une masse semée de nucléus, ou sous celle de cellules agglomérées. Selon Schmidt, la couche corticale serait composée de sarcode amorphe, semblable à celui des Rhizophodes, et renfermant des agrégations de granules disséminés, tandis que la portion centrale contiendrait des éléments cellulaires (embryons, ovaires, épithélium vibratile, etc.) unis par du sarcode amorphe.

Chez certains, d'après Gegenbaur, les cellules offrent des formes différentes suivant leurs relations avec le corps ; les épithéliums des canaux présentent surtout des formes d'une grande constance. La substance intercellulaire renferme des cellules d'une conformation très variée, voire même des cellules ramifiées. Enfin, chez l'*Aplysina carnosa*, on remarque un tissu composé de fibres fusiformes, qui accompagne en partie les canaux et traverse en partie le reste du parenchyme. Les Spongiaires comprennent trois ordres : 1^o **Myxospongiées**, à corps mou, gélatineux, dépourvu de squelette solide (*Halisarca*) ; 2^o **Fibrospongiées**, à corps mou, soutenu par un squelette solide composé seulement de fibres cornées, très cohérentes, soit de fibres mêlées d'aiguilles siliceuses, soit enfin d'aiguilles siliceuses seules, souvent entrelacées en réseaux très élégants (*Euspongia*, *Spongilla*, *Tethya*, etc.) ; 3^o **Calcispongiées**, à corps de forme variable, surtout caractérisées par un élégant squelette d'aiguilles calcaires (*Ascon*, *Olynthus*, etc.)

Nous ne traiterons que des Éponges usuelles, dont il existe un assez grand nombre d'espèces ou de variétés.

La plus estimée (*Spongia usitatissima* Lamk.) sert pour la toilette et pour la chirurgie ; selon le lieu de sa provenance, on l'appelle dans le commerce *Éponge fine douce* : de Syrie ou de l'Archipel. On pêche aussi dans toute la Méditerranée, dans la mer Rouge, aux îles Bahama, aux Antilles, etc., des Éponges plus ou moins bonnes, qui sont utilisées surtout pour les usages domestiques ; la mieux connue en France est l'*Éponge brune* ou de Marseille (*Sp. communis* Lamk.).

Les Éponges sont d'abord lavées avec soin pour en enlever les impuretés et la matière animale ; ensuite on les bat légèrement avec un maillet, pour en séparer le sable, les coquilles, etc., puis on les traite par de l'eau acidulée, qui dissout les sels calcaires, enfin on les lave de nouveau. Ainsi obtenues, les Éponges sont

employées souvent en chirurgie, soit directement, soit après avoir été préparées à la cire ou à la ficelle.

Pour préparer l'Éponge à la cire, on plonge une Éponge dans de la cire jaune fondue, puis on la comprime, jusqu'à refroidissement, entre les plaques d'une presse. On obtient ainsi une sorte de gâchette mince, que l'on découpe en lanières, et que l'on introduit dans les canaux fistuleux. Sous l'influence de la chaleur, la cire se ramollit et l'Éponge se dilate, mais ne peut absorber les liquides purulents, à cause de la cire dont elle est imbibée.

L'Éponge à la ficelle est de beaucoup préférable. On choisit une Éponge dont on égalise les parties avec soin ; on la mouille légèrement et on l'entoure d'une fine cordelette à tours parallèles et serrés, de manière à la rendre cylindrique. Pour s'en servir, on en sépare la ficelle, et on enlève avec un scalpel les rugosités du cylindre. Cette Éponge a l'avantage de se dilater par absorption des liquides ambiants, et d'agrandir les conduits fistuleux tout en les nettoyant.

RÈGNE VÉGÉTAL

HISTIOLOGIE VÉGÉTALE

ÉLÉMENTS HISTIOLOGIQUES

Les éléments histiologiques des végétaux peuvent être ramenés à trois types, ordinairement faciles à distinguer : la *Cellule*, la *Fibre*, le *Vaisseau*. Les tissus formés par chacun de ces types ont reçu des noms différents, en rapport avec leur nature : *Tissu cellulaire* ou *Parenchyme* (παρέγχυμα, substance des organes), *Tissu fibreux* ou *Prosenchyme* (πρόσέγχυμα, substance forte), *Tissu vasculaire*.

TISSU CELLULAIRE

CELLULE

La cellule est l'élément fondamental de tout être organisé ; elle constitue à elle seule les végétaux les plus simples (fig. 282) ; dans les végétaux d'ordre plus élevé, elle produit les autres tissus.

Dans son état primitif, la cellule se compose d'un petit amas de matière albuminoïde, sans nucléus (*Cytode*), nu (*Gymnocytode*) ou pourvu d'une membrane (*Lépcytode*). Cette membrane est d'abord à peine plus consistante que la matière incluse, dont elle a la composition ; elle a reçu le nom de



Fig. 282. — *Cryptococcus cerevisiæ*, d'après Moquin-Tandon.

couche corticale. Cet état d'extrême simplicité est rare. En général, la couche corticale se différencie de bonne heure et constitue une véritable enveloppe appelée *membrane cellulaire*. En même temps, une portion de la substance incluse se condense en une petite masse (*nucléus*), qui se distingue nettement de la matière ambiante (*protoplasma*).

Constitution de la cellule.

Une cellule, à l'état complet, est donc composée de trois parties : l'*enveloppe*, le *nucléus*, le *protoplasma*.

1^o **Enveloppe.** — La cellule est d'abord limitée par la membrane cellulaire ; mais celle-ci sécrète bientôt à sa face externe une nouvelle membrane constituée par une

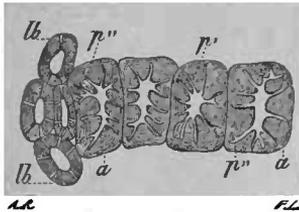


Fig. 283. — Coupe transversale de collines à parois épaissies, prise dans l'*Aristolochia cymbyfera*, d'après P. Duchartre (*).

matière nommée *cellulose*, qui a pour formule $C^{12}H^{10}O^{10}$, comme l'amidon. La cellulose forme la base des parties solides des plantes ; elle est insoluble dans l'eau, l'alcool, l'éther, les corps gras ; le réactif de Schweizer la dissout ; l'iodo-chlorure de zinc ou l'ac-tion successive de l'iode et de l'acide sulfurique la colorent en bleu. Tant que la cellule conserve un rôle physiologique actif dans la vie du végétal, la membrane cellulaire primitive persiste et forme un revêtement (*utricule primordial*) continu ou non à la face interne de l'enveloppe cellulosique. Cette dernière peut rester mince ou peut s'épaissir considérablement, de façon à réduire la cavité intérieure à n'être plus qu'un canal étroit (fig. 283). L'épaississement de la paroi s'effectue par interposition de nouvelles

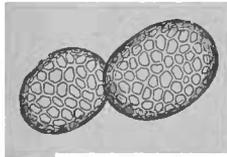


Fig. 284. — Cellules réticulées de l'albume de l'*Aristolochia Clematidis*, d'après P. Duchartre.

molécules entre les molécules préexistantes ; il occupe toute l'étendue de la paroi ou seulement quelques-uns de ses points. Comme les places épaissies sont larges ou étroites, annulaires ou spirales, parallèles, entrecroisées, anastomosées, etc., il s'ensuit que les places non épaissies se présentent à l'œil sous l'apparence de fentes, d'aréoles, de punctuations (fig. 284), etc., qui correspondent intérieurement à des canaux de la paroi.

2^o **Nucléus.** — Le Nucléus (fig. 283) ou Cytoblaste (Schleiden)

(*) a) Paroi externe. — p') Canalicules simples, creusés dans l'épaisseur de la paroi. — p'') Canalicules bi- ou trifurqués. — lb) Cellules fusiformes à canalicules droits.

est un corps ovoïde, lenticulaire ou sphérique, à bords nets, composé d'une matière azotée, transparente, finement granuleuse, à granulations grisâtres ou jaunâtres, et d'un corpuscule (*Nucléole*) plus gros que ces dernières. Il est double dans les cellules en voie de multiplication, et c'est son dédoublement qui constitue d'ordinaire le premier indice de cette multiplication. Il occupe, en général, le centre des jeunes cellules ; dans les cellules plus âgées, on le trouve communément sur les parois, ou à leur voisinage. On lui attribue une action spéciale sur les mouvements du protoplasma, dont il paraît tour à tour attirer et repousser les particules. A. Gris et Queket lui ont rapporté la formation de l'amidon et de la chlorophylle ; mais, selon Trécul, la chlorophylle existe parfois dans des cellules dépourvues de nucléus. Il présente quelquefois un granule moléculaire, nommé *Nucléole*.

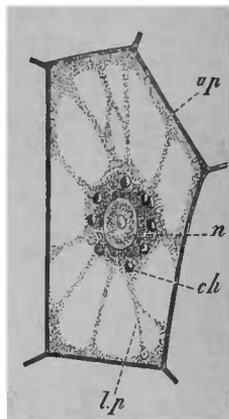


Fig. 285. — Cellule de *Marchantia*, à protoplasma creusé de vacuoles et transformé en un réseau (*).

3^o **Protoplasma.** — Le protoplasma est une matière azotée, filante et muqueuse, composée de granulations incluses dans une matière translucide, unissante. Sous l'influence des réactifs et des excitants, il se comporte de la même manière que le Sarcode (V. *Sarcodaires*). Il persiste tant que vit la cellule ; remplissant d'abord sa cavité tout entière, il se creuse ensuite de vacuoles pleines de liquide séreux, qui deviennent de plus en plus grandes et finissent par se rejoindre : la matière protoplasmique ne forme plus alors qu'une mince couche inégalement répartie sur les parois (*utricule primordial*, fig. 284). Encore n'en recouvre-t-il pas toujours la surface intégrale et y affecte-t-il des dispositions variables avec les formations que les cellules doivent offrir plus tard. Surtout azoté au début, ou mêlé de gouttelettes grasses, il sécrète les substances diverses que l'on trouve dans les cellules : *chlorophylle*, *amidon*, *tannin*, *inuline*, *graisses*, *cristalloïdes*, *aleurone*. Le protoplasma est le siège de mouvements, visibles surtout lorsqu'il est creusé de vacuoles. On voit alors, au sein des cordons muqueux qui relient le nucléus aux parois, se produire des courants qui vont du nucléus à la paroi ou de la paroi au nucléus, tandis que la matière pariétale et nucléaire est soumise à une sorte de fluctuation qui l'accumule

(*) n) Nucléus inclus dans le protoplasma central. — ch) Grains de chlorophylle.
— ap) Protoplasma périphérique ou utricule primordial.

sur un point ou sur un autre ; parfois même la masse pariétale se meut circulairement autour de la paroi.

Dans les vieilles cellules, il est, en général, remplacé par des liquides aqueux, huileux, résineux, incolores ou colorés, ou même tout contenu liquide disparaît (*moelle, suber*) : la cellule s'affaisse ou non, blanchit, jaunit ou brunit et se remplit d'air.

Matières solides contenues dans les cellules.

Les matières solides contenues dans les cellules sont très nombreuses. Nous étudierons les plus importantes.

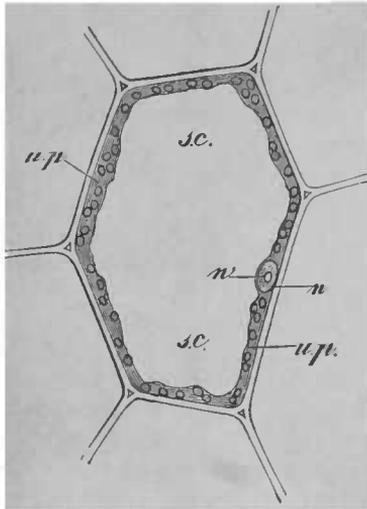


Fig. 286. — Cellule entière, à nucléus (*n*) inclus dans le protoplasma pariétal (*utricule primordial* : *u p.*), qui renferme des grains de chlorophylle.

Chlorophylle (fig. 287).— La Chlorophylle est la matière verte des végétaux. Elle occupe généralement la face interne des cellules et se montre, soit à l'état de gelée amorphe souvent granuleuse, soit sous forme de grains arrondis ou ovoïdes, formés de protoplasma condensé, simplement coloré par de la matière verte, ou contenant, en outre, des granules d'amidon. Elle procède parfois de l'entourage protoplasmique du nucléus (Voy. fig. 285), plus souvent de la couche pariétale du protoplasma, qui se colore d'abord, puis se divise de dedans en dehors, par des entailles ; celles-ci pénètrent toute son épaisseur et le partagent en fragments, qui s'ar-

rondissent ensuite. Dans la majorité des plantes, elle se développe sous l'influence de la lumière et de la température. L'action prolongée d'un froid intense, surtout celle de l'obscurité, empêchent sa production, ou la font disparaître : les organes ordinairement verts prennent alors la teinte blanc jaunâtre, qui caractérise l'*étiolement*. Toutefois, selon J. Sachs, elle peut se produire, même à l'obscurité, chez les Conifères, pourvu que la température soit assez élevée.

Calmar-Marquart, Sachs, Micheli ont vu que les feuilles des plantes pâlissent sous l'influence des rayons directs du soleil, et reprennent leur nuance primitive, quand on les replace à la lumière diffuse. Il en est de même pendant la nuit. Famintzin, Borodin, Prillieux ont montré que l'affaiblissement de la teinte verte, soit

pendant la nuit, soit au soleil, est dû aux mouvements des grains de chlorophylle, qui abandonnent les deux faces antéro-postérieures des cellules et se rassemblent sur les parois latérales. Enfin, E. Roze a prouvé que ces changements de situation sont déterminés par les mouvements du protoplasma, qui se transporte sur les parois latérales ou revient sur les parois antéro-postérieures des cellules, selon les circonstances, et entraîne avec lui les grains de chlorophylle.

La composition de la chlorophylle n'est pas exactement déterminée. Morot la croit composée de deux substances : une matière grasse (C^8H^7O), de couleur jaune ; une matière verte, azotée ($C^{18}H^{10}$

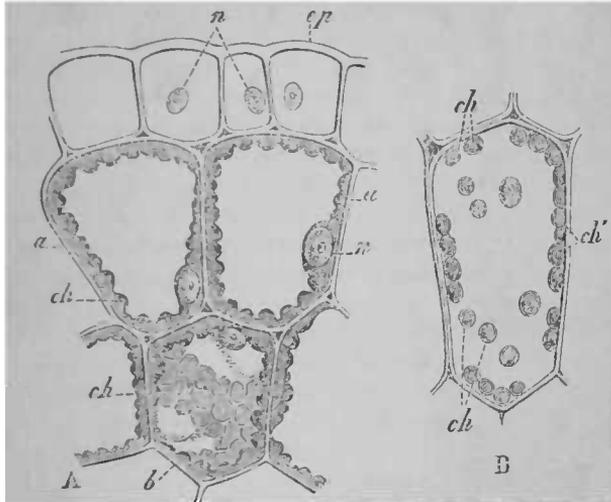


Fig. 287. — Formation des grains de chlorophylle, d'après Dippel (*).

AzO³). Frémy la regarde comme une sorte de corps gras coloré, formé de deux substances : une jaune (*Phylloxanthine*), cristallisable en lames jaunes ou en prismes rougeâtres ; une bleue (*Acide phyllocyanique*), qui jouerait le rôle d'acide par rapport à la phylloxanthine et à laquelle semblent dus les reflets rougeâtres des solutions de chlorophylle dans les huiles (*Baume tranquille*). Enfin, Kraus ayant traité des feuilles vertes par l'alcool et agité la dissolution avec de la benzine, a vu l'alcool se colorer en jaune, tandis que la benzine a pris une teinte vert bleuâtre. La chlorophylle serait donc formée de deux substances : une jaune (*Xanthophylle*), une bleue (*Cyanophylle*).

(*) A. ep) Cellules de l'épiderme avec leur ucléus (n). — En a, a : ch) Grains de chlorophylle vus de profil, se formant par division de la couche protoplasmique. — En b : ch) Jeunes grains de chlorophylle vus de face. — B. Grains de chlorophylle libre (ch) ou contigus (ch').

La variation dans les proportions relatives de ces deux matières explique la variété de nuances offertes par les feuilles, du jaune au vert foncé. Selon Pringsheim, la couleur jaune des feuilles étiolées est due à une substance particulière (*Étioline*), qui serait de la chlorophylle modifiée. On admet assez généralement que la chlorophylle manque chez les plantes parasites (*Orobanches*, *Neottia*, *Limodorum*); toutefois, Wiesner et J. Chatin paraissent l'y avoir trouvée.

Quant aux plantes à feuilles rouges, la chlorophylle y est dissimulée par le suc rouge contenu dans leurs cellules.

Amidon. — Matière pulvérulente, blanche, inodore, insipide, insoluble dans l'eau, l'alcool, l'éther, formé de grains de dimensions variables, arrondis, ovoïdes, sinueux, etc., et composés de couches emboîtées l'une dans l'autre, parfois presque planes, comme empilées (*Dieffenbachia Seguine*). Ces couches sont inégalement apparentes, inégalement épaisses, ce qui paraît tenir à une différence d'hydratation de l'une à l'autre. Elles sont disposées autour d'un noyau central ou excentrique. Selon Nægeli, les grains d'amidon sont composés : 1^o de *granulose*, substance soluble dans la salive à 38°-47°, ainsi que dans une solution de sel marin, additionnée d'un peu d'acide chlorhydrique : l'iode la teint en bleu-indigo ; 2^o d'*amylo-cellulose*, insoluble dans les dissolvants ci-dessus et colorée en rouge cuivreux par l'iode (fig. 288, 289, 290).

Mohl pense que ces deux matières sont des modifications de la même substance. Au reste, cellulose et amidon ont même composition ($C^6H^{10}O^5$), et les différences observées peuvent tenir à de simples différences d'hydratation.

L'amidon est produit vraisemblablement par la chlorophylle, dans laquelle il se présente sous forme de grains très déliés, qui apparaissent pendant le jour, sous l'influence de la lumière, puis sont partiellement résorbés la nuit. Cet Amidon dissous va servir à la nutrition des organes, ou bien il se reforme et s'accumule en certains points, soit pour servir aux développements ultérieurs, soit pour y subir des modifications spéciales. Ainsi, dans les graines, où il est d'abord insoluble, il se dissout à l'époque de la germination, grâce à un principe particulier, la *diastase*, qui le convertit en dextrine, puis en sucre. La dissolution de l'amidon s'effectue graduellement. Tantôt (Orge, Froment, Maïs, etc.) il est peu à peu rongé, mis en lambeaux ; tantôt il se dissout d'une manière uniforme, égale, et diminue insensiblement de volume (Avoine, Belle-de-nuit, etc.). Rapporter ces faits à l'égalité ou à l'inégalité de répartition de la granulose, serait s'exposer à l'émission d'une théorie qui n'est pas encore absolument établie. Quant à la nature et à l'origine des couches, elles paraissent dues aux causes suivan-

tes : l'amidon est d'abord globuleux, solide et pourvu ou dépourvu d'un nucléus. A mesure qu'il grossit, ses parois s'accroissent par une intussusception et leur substance se sépare, comme dans l'épais-

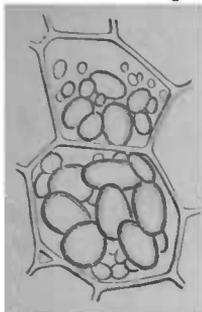


Fig. 288.— Cellules de la Pomme de terre contenant des grains d'amidons à divers états de développement.



Fig. 289.— Amidon de Pomme de terre : h) hile ; a, b) les deux extrémités du grain montrant l'excentricité des couches du côté de h.

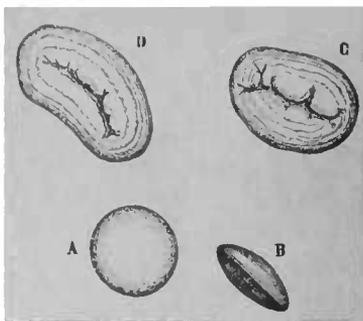


Fig. 290.— A, B, Amidon du Blé, vu de face et de profil. — C, D, Amidon du Haricot.

sissement des cellules végétales, en zones d'inégale densité. Cet accroissement se fait, d'ailleurs, en général d'une façon irrégulière : il en résulte que, si le développement se produit plus d'un côté que d'un autre, le noyau devient excentrique.

L'amidon d'un certain nombre de graines (Haricots, Seigle) présente une sorte de déchirure plus ou moins étoilée. Cela tient, suivant Trécul, à ce que, pendant la dessiccation des couches internes, il se produit un retrait, qui agrandit la cavité centrale et détermine la formation d'une fissure. Les grains d'amidon sont souvent distincts. Parfois, cependant, deux ou plusieurs grains s'accolent et se soudent, soit par simple compression réciproque, soit parce qu'ils procèdent d'un grain d'abord simple, qui s'est divisé ensuite, mais dont les parties sont restées apprimées les unes contre les autres. Les grains d'amidon ont des dimensions variables ; il en est de presque visibles à l'œil nu : d'autres ont à peine 0^{mm},002 (*Chenopodium Quinoa*). On en trouve dans toutes les plantes, sauf les Champignons et, peut-être, le Cytinet.

On nomme généralement *Amidon*, la matière amylicée des céréales et des graines des Légumineuses, réservant le nom de *Fécule* pour celles des parties souterraines (Pomme de terre, Manioc, etc.), et de certaines tiges (Sagoutiers, Cycas, etc.). Pour les formes diverses de l'Amidon, voy., t. II, *Farines*).

Inuline. — Cette substance tire son nom de l'Aunée (*Inula Helenicum* L.) des racines de laquelle on l'extrait. On la trouve aussi dans la racine du grand Soleil des jardins (*Helianthus annuus*) et

dans les tubercules du Topinambour, du Dahlia, etc. Chez les plantes qui la renferment, elle constitue, comme l'amidon, une matière nutritive mise en réserve pour les besoins ultérieurs de la végétation.

L'Inuline ($C^{12}H^{20}O^{10}$) est formée de granules analogues à ceux de l'amidon ; elle est insoluble dans l'eau froide et dans l'alcool ; l'iode ne la bleuit pas et lui communique une teinte brune fugitive ; en présence de l'ammoniaque, elle réduit à chaud les sels de cuivre et d'argent ; le sous-acétate de plomb ne la précipite pas ; enfin elle est convertie en lévulose par une longue ébullition avec l'eau, ou par l'action des acides étendus.

Si l'on fait dessécher une tranche mince de racine d'Aunée, ou si on la plonge, fraîche, dans de l'alcool absolu, l'inuline se précipite en granules arrondis, qui se réunissent, au bout de quelque temps, en masses sphériques, plus ou moins volumineuses, d'apparence cristalline, désignées sous le nom de *sphéro-cristaux*. Ces sphéro-cristaux se forment aussi par la congélation. Leur production constitue le seul moyen facile de dévoiler la présence de l'inuline dans les plantes.

Aleurone. (ἄλευρον farine). — Matière généralement incolore, en grains arrondis, ellipsoïdes ou ovoïdes, parfois anguleux ou oblongs, d'un diamètre variable de 0^{mm},001 à 0,055, plus souvent compris entre 0,003 et 0,012, fréquemment fovéolés, parfois, au contraire, comme verruqueux. L'aleurone est de nature albuminoïde ; l'iode la colore en jaune brun ; la solution alcoolique de bichlorure de mercure la teint en jaune et forme avec elle une combinaison insoluble, ce qui permet de la distinguer de l'amidon, dans les cellules où ces deux substances existent conjointement. Les très petits grains d'aleurone sont exclusivement formés de matière protéique ; les autres contiennent des corps de composition différente : 1^o des *cristaux* d'oxalate de chaux solitaires ou en groupe cohérent ; 2^o des *globoïdes*, corps globuleux, mamelonnés ou lobés, à contour émoussé ou arrondi, tantôt relativement gros et solitaires ou peu nombreux, tantôt très petits et réunis en grand nombre dans un même grain. Ils sont formés d'un phosphate double de chaux et de magnésie, soluble dans l'acide acétique, insoluble dans la potasse étendue : on les trouve dans toutes les graines ; 3^o des *cristalloïdes*, corps de nature albuminoïde entourés d'une membrane protéique, soluble ou insoluble dans l'eau ; celle-ci ne dissout pas les cristalloïdes ; elle les pénètre, les gonfle et permet ainsi de les distinguer des vrais cristaux. Si, d'ailleurs, on enlève la membrane, au moyen de l'eau ou du phosphate de soude, la nature protéique des cristalloïdes est facilement dévoilée par les divers réactifs des matières albuminoïdes. Ils se présentent, selon les plantes, sous des formes cristallines diverses : cubes, octaèdres, tétraèdres, etc. Les cristalloïdes existent

surtout dans l'aleurone des graines oléagineuses ; on les trouve plus rarement isolés : en cubes, dans le protoplasma des cellules de Pomme de terre ; en tables rectangulaires, dans le nucléus du *Lathraea squamaria*, etc. — L'aleurone est l'une des matières les plus importantes de l'organisme végétal ; elle existe dans toutes les graines ; elle forme la partie essentielle des semences oléagineuses, accompagne partout l'amidon et constitue, comme lui, une réserve pour le développement des jeunes pousses et pour la germination. On l'obtient en coupant une amande ou une noix en tranches minces, qu'on lave avec de l'huile. Celle-ci étant passée au tamis, on la laisse déposer ; il se précipite une poudre blanche, qu'on met dans un filtre et qu'on lave à l'alcool absolu et à l'éther. Le résidu est l'aleurone pure.

Tannin. — On donne le nom de *Tannin* à des substances présentant les caractères communs suivants : 1^o elles rougissent la teinture de tournesol ; 2^o placées sur la langue, elles en affectent les papilles et développent ce qu'on appelle la saveur astringente ; 3^o avec les sels de fer et de vanadium, elles donnent des précipités colorés ; 4^o elles réduisent promptement le permanganate de potasse, l'acide chromique, les oxydes d'or et d'argent ; 5^o elles précipitent les matières albuminoïdes et brunissent en présence des alcalis, avec absorption de l'oxygène atmosphérique.

Les Tannins tirent leur nom de la propriété, que beaucoup d'entre eux possèdent, de *tanner* la peau des animaux, c'est-à-dire de se combiner à la manière animale et de former un composé imputrescible, appelé *cuir*.

Wagner divise les Tannins en deux classes, fondées sur la différence qu'ils offrent, dans leur origine et leurs propriétés.

TANNIN PATHOLOGIQUE	TANNIN PHYSIOLOGIQUE
<p>Il résulte de la piqûre produite par un <i>Cynips</i>, sur les pétioles et les jeunes branches de diverses espèces de Chêne et de Sumac. Sous l'influence des acides étendus, ainsi que sous celle de la fermentation, il se dédouble en acide galique et en une variété de glucose.</p> <p>A la distillation sèche, il donne de l'acide pyrogallique (C²H³O⁶).</p> <p>Il précipite complètement la gélatine, mais le précipité se pntre dans l'eau.</p> <p>Il agit sur le <i>corium</i>, mais ne le transforme pas en cuir capable de résister à la putréfaction.</p>	<p>Il se trouve à l'état normal dans les plantes, et notamment dans les matériaux propres au tannage des peaux. Il ne se dédouble pas, sous l'influence des acides étendus, ni sous celle de la fermentation.</p> <p>A la distillation sèche, il donne de l'acide oxyphénique (C²H³O⁴) et non de l'acide pyrogallique.</p> <p>Il prodnit, avec la gélatine, un précipité imputrescible.</p> <p>Il forme du cuir ot, à cet effet, il sert dans les tanneries.</p>

Le Tannin existe dans un grand nombre de végétaux ou de pro-

duits d'origine végétale ; mais les divers principes rapportés au groupe des Tannins présentent certaines propriétés, qui permettent de les distinguer plus ou moins facilement les uns des autres. Cependant on les réunit ordinairement en trois catégories :

1^o Tannins qui colorent les sels ferriques en *bleu noir* : Tannin de la noix de galle (*Ac. Gallotannique*), de l'écorce de Chêne (*Ac. Quercitannique*), du Sumac, du Bouleau, etc.

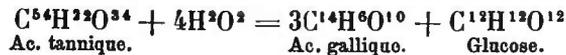
2^o Tannins qui colorent les sels ferriques en *vert* : Tannin du Quinquina (*Ac. Quinotannique*), du Cachou (*Ac. Catéchique*, ou *Catéchine*), du Café (*Ac. Cafétannique*), du Jujubier (*Ac. Ziziphotannique*), de l'écorce des Pins (*Ac. Pinitannique*), du bois jaune (*Ac. Morintannique*), etc.

3^o Tannins qui colorent les sels ferriques en *gris verdâtre* : Tannins du Ratanhia, de l'Absinthe, de l'Ortie, etc.

Parmi ces diverses sortes de Tannins, la mieux connue est celle que l'on obtient de la Noix de galle.

L'ACIDE GALLO-TANNIQUE est une substance blanc jaunâtre, amorphe, très soluble dans l'eau, moins soluble dans l'alcool, insoluble dans l'éther pur. Sa solution aqueuse ne se conserve qu'à l'abri de l'air ; en vase ouvert, elle absorbe l'oxygène, dégage un volume égal d'acide carbonique et laisse déposer de l'acide gallique. Cette transformation, nommée *fermentation gallique*, s'accomplit plus rapidement, lorsque le Tannin est en contact avec certaines substances contenues dans la Noix de galle, et qui paraissent jouer le rôle de ferment.

L'équation, suivant laquelle le Tannin se transformerait nettement en acide gallique et en glucose, est encore douteuse :



Lorsqu'on chauffe le Tannin, il fond ; entre 210° et 250°, il dégage de l'acide carbonique, donne de l'acide pyrogallique, et laisse un résidu d'*Acide Métagallique* ou *Gallulmique*.

La plupart des tannates sont insolubles.

La solution de Tannin produit, dans les sels ferriques, un précipité noir bleuâtre, qui forme la base de l'*encre* ; elle précipite les alcaloïdes, l'amidon et l'albumine de leurs dissolutions.

Suivant Ludwig, le Tannin est le meilleur agent pour séparer les principes amers des dissolutions qui les contiennent, tels que la *Colocynthine*, la *Bryonine*, l'*Absinthine*, la *Gratioline*, la *Ményanthine*, etc. (Dorvault).

Nous ferons connaître, en leur place, les propriétés des principales substances congénères du Tannin.

Quant au Tannin contenu dans les fruits verts, on ne connaît pas exactement sa nature.

Buignet a émis, avec une grande réserve, l'opinion que le Tannin pourrait bien, par sa décomposition, fournir le sucre qui se développe dans les fruits pendant la maturation.

Hartig a étudié avec soin la constitution et l'origine du Tannin contenu dans les tissus végétaux. Il plaçait dans l'huile les préparations microscopiques dans lesquelles il voulait examiner la structure du Tannin et mettait, à la surface de l'huile, la dissolution du réactif employé (sels de fer, de mercure, de cuivre). Ces sels descendant avec lenteur à travers la couche huileuse, les molécules de Tannin se coloraient lentement, sans modification essentielle de leur état consécutif.

C'est grâce à ces précautions, que Hartig est arrivé aux résultats suivants, que nous extrayons du *Bulletin de la Soc. botan. de France*, t. XII, revue bibliographique, p. 201.

L'organe élémentaire, qui porte le Tannin dans les plantes ligneuses, est, dans sa forme, sa grosseur et sa coloration, analogue à ceux qui portent l'amidon et la chlorophylle ; c'est également un dérivé de la substance qui remplit le noyau cellulaire ; un organisme enveloppé par une membrane, se multipliant par une partition propre et s'accroissant par intussusception ; situé également dans la chambre ptychodique d'un utricule cellulaire à deux enveloppes. Il se distingue de la cellulose, de l'amidon et de la chlorophylle par sa solubilité dans l'eau froide, comme par ses réactions sur les sels métalliques. Par celles-ci, comme par la coloration que lui donne l'iode (pareille à celle que ce produit communique à l'amidon), le Tannin se distingue du gluten. Par le défaut de coloration radiée, il se distingue du noyau cellulaire et de son contenu granuleux.

Généralement le Tannin est incolore (*Leucotannin*), souvent coloré comme la chlorophylle (*Chlorotannin*), plus rarement jaune (*Xanthotannin* des Berbéridées, du *Salix daphnoides*, du *Phyllocladus*), plus souvent rouge (*Érythrotannin* des *Cornus*, du *Dammara*).

Le xanthotannin du *Salix daphnoides* précipite les sels de fer en vert, le leucotannin des *S. cinerea*, *S. alba*, etc., en bleu foncé. Mais les écorces vertes de *Fagus*, de *Fraxinus* et de *Pirus* colorent les solutions des sels de fer en vert.

En hiver, l'écorce de la plupart des espèces ligneuses contient les granules de Tannin, fondus dans une substance amorphe, vitrée (*Quercus*, *Populus*) ; parfois la même chambre ptychodique renferme simultanément l'état granuleux et l'état amorphe du tannin, avec tous leurs passages (*Cerasus*, *Alnus*).

- Le Tannin amorphe entoure ordinairement un espace plus ou moins grand, sphérique ou ovoïde et vide (vraisemblablement seulement pendant l'hiver). C'est la chambre intérieure de l'utricule de

ptychode (*Quercus*, *Populus*). Comme l'état amorphe de l'amidon, qu'on observe dans les cellules médullaires de *Serjania*, et l'état amorphe de la chlorophylle, que présentent les cellules de l'écorce du *Salisburia*, celui du Tannin naît de l'état granuleux, qui le précède, par la fusion des granules ; on en est convaincu en étudiant l'écorce du *Dammara*.

« L'enveloppe cellulaire primitive ne renferme jamais de Tannin. Quand il paraît en être ainsi, c'est par suite d'une dissolution anormale de cette substance, produite pendant la préparation. Au contraire, le Tannin granuleux peut entrer dans la formation de l'enveloppe secondaire, à la place des granules de cellulose (*Quercus*, *Celtis*, *Salisburia*). Enfin, il apparaît souvent en formes cristallines, solidifié en se combinant à une certaine quantité de chaux.

Par la solution du Tannin granuleux et de l'amorphe dans l'eau ou dans des solutions aqueuses, cette substance présente des modifications curieuses. Si le Tannin n'est pas renfermé dans une cellule et si le liquide ambiant a un libre accès près de lui, celui-ci se résout ultérieurement en corpuscules moléculaires, qui paraissent incolores par eux-mêmes, mais entourés d'une couche muqueuse colorée, quand le liquide renferme des sels métalliques dissous. Sur le bord de la goutte d'eau déposée sur le porte-objet, ces molécules s'unissent de nouveau en Tannin amorphe, pendant la dessiccation.

« Lorsqu'il se rencontre, dans la même cellule, de la chlorophylle, du tannin et des cristaux (*Populus*, *Ulmus*), ces formations sont séparées l'une de l'autre par des enveloppes utriculaires et enfermées l'une dans l'autre, l'utricule de ptychode étant recouvert dans sa chambre propre à chaque formation nouvelle.

« Toutes les espèces ligneuses examinées par l'auteur se sont montrées renfermant du Tannin. Ce principe se trouve de préférence dans le tissu cellulaire de l'écorce verte ; il va de là, d'un côté, dans les cellules de la couche subéreuse et même de l'épiderme (*Dammara*), d'un autre côté dans le tissu des rayons médullaires et dans la moelle. Dans le liber, ce sont plutôt les fibres cellulaires, parfois aussi les fibres cribreuses à cavité entière, qui contiennent le Tannin. Dans le bois, le Tannin se rencontre, non seulement dans les rayons médullaires, mais dans les fibres. Les feuilles et certains fruits (*Quercus*) sont riches en substance tannique. »

A la suite de ses recherches sur le Tannin des Légumineuses et des Rosacées, Trécul est arrivé aux résultats suivants : Dans les Légumineuses qui renferment du tannin, on le trouve, soit dans l'écorce, au voisinage des faisceaux libériens, soit dans la moelle, soit dans l'écorce et dans la moelle. Les cellules à tannin voisines des faisceaux libériens ou situées au pourtour de la moelle, sont superposées en séries longitudinales, de manière à constituer des

sortes de vaisseaux à tannin, dont les cellules, toutefois, ne sont pas ordinairement perforées. Elles sont toujours plus longues que celles du parenchyme voisin et elles ont souvent une grande longueur ; quelquefois elles contiennent du suc laiteux et quelquefois aussi du tannin et d'autres fois rien de tout cela.

Trécul a trouvé aussi du tannin dans les longues cellules du suc propre, chez quelques plantes appartenant à d'autres familles (*Sambucus*, *Cannabis*, *Humulus*). Celles des *Musa* représentent les vaisseaux propres décrits, dès 1812, par Moldenhawer.

Il est donc évident, dit l'auteur, que les cellules à tannin des Légumineuses se relient à ce qui a été appelé, jusqu'à ce jour, *vaisseau du latex*. D'autre part, il paraît bien établi que le tannin est une substance assimilable, comme le sucre et l'amidon. Les vaisseaux propres, qui le renferment, ne peuvent être regardés comme des réservoirs de matières rejetées à jamais hors de la circulation.

Chez certaines espèces de Rosacées, le tannin existe dans tous les tissus de rameaux, sauf les cellules subéreuses ou péridermiques, quand elles se développent. Les membranes utriculaires elles-mêmes sont assez souvent imprégnées de tannin, mais, le plus ordinairement, c'est la cavité des cellules qui en renferme. Par les progrès de l'âge, quand les membranes s'épaississent, elles perdent le tannin dont elles étaient pénétrées.

Dans presque toutes les Rosacées, qui renferment ce principe, on observe à la surface de la zone libérienne, qu'il y ait ou non des faisceaux du liber, une couche de cellules souvent continue, qui bleuit fortement par le sel de fer. Il en existe une semblable autour de la moelle, mais là on ne la trouve souvent qu'autour de la partie sail-lante des faisceaux.

Dans quelques cas, le tannin se colore en bleu aussitôt qu'il est en contact avec le sel de fer, sans avoir besoin d'être exposé à l'air ; d'autres fois, et dans les parties jeunes principalement, les cellules à tannin ne deviennent noires ou bleues qu'après avoir été exposées à l'air pendant douze heures et plus. Le plus souvent, les jeunes cellules, qui sont ordinairement jaunes, ne prennent ainsi qu'une teinte violacée ou rousse. Elles peuvent passer au noir, par une longue aération.

En terminant, Trécul fait remarquer que le tannin des Rosacées n'est donc pas toujours dans l'état chimique qu'il présente dans le tannate bleu de fer.

Lorsque nous étudions la structure du *Cytinet*, les réactifs ayant montré la présence du tannin dans cette plante, nous recherchâmes le lieu de ce principe. Voici un résumé de nos observations. Le tannin n'existe pas dans la membrane des cellules ; on le trouve dans les méats intercellulaires et dans le protoplasma, ou seulement dans

des granulations sphériques de cette matière. Il paraît donc démontré que le tannin est surtout produit par le protoplasma, qu'il peut envahir ou dont il se sépare sous forme de granules qui semblent entourés d'une membrane spéciale. L'abondance du tannin dans un végétal dépourvu d'amidon, tend à prouver que ce principe est un facteur actif dans les transformations dont la plante est le théâtre, et doit être considéré comme un anneau de la chaîne des hydrates de carbone.

Les recherches que nous venons de relater peuvent, au premier abord, sembler déplacées ici. Elles nous paraissent, au contraire, d'une extrême importance, en ce qu'elles montrent la route à suivre, pour trouver, dans un végétal astringent, la partie véritablement active. On évitera ainsi, dans beaucoup de cas, la présence, au sein d'un extrait astringent, de matières inertes, gommeuses ou résineuses.

Cristaux. — Les cristaux sont généralement dus à des dépôts de sels calcaires, isolés ou agglomérés. Ils sont très fins, aciculaires et désignés sous le nom de *Raphides*, ou réunis en une masse irrégulièrement sphérique, tantôt libre (fig. 291), tantôt suspendue par un pédicule. On les trouve dans un grand nombre de végétaux, et leur présence sert quelquefois à caractériser certaines substances médicinales. Quand ils sont libres au sein de

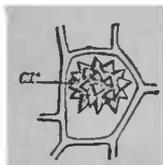


Fig. 291. — Masse cristalline (cr) dans une cellule d'*Aristolochia Siph.*, d'après P. Duchartre.

la cellule qui les contient, les cristaux réunis en une masse arrondie ne sont mélangés d'aucune matière étrangère ; lorsqu'ils sont pédiculés, au contraire, ils sont formés de couches superposées de cellulose, entremêlées de grains calcaires, et suspendus par un filament de cellulose au plafond de la cellule qui les renferme.

La structure spéciale de ces sortes de concrétions, que Weddell a nommées *Cystolithes*, est mise facilement en évidence. Il suffit pour cela de les soumettre à l'action d'un acide, qui fait disparaître le sel calcaire et laisse intacte la gangue de cellulose.

Origine et modifications des cellules.

Cellulo-génèse. — Toute cellule procède d'une cellule préexistante. Jusqu'à ce jour, aucune expérience décisive n'a montré qu'une cellule peut naître spontanément. Les divers modes de multiplication cellulaire peuvent être rapportés à deux catégories (*Division, Endogénie*) comprenant chacune deux sortes de formation.

1^o DIVISION. — *a*) *Scission*. — Quand de la cellule doit naître une expansion à accroissement périphérique, la cellule mère grossit, puis se divise par des cloisons transverses et longitudinales. Il se

produit ainsi un certain nombre de cellules filles, qui, selon le rôle qu'elles ont à jouer, grossissent à leur tour et se segmentent ou prennent immédiatement leur forme définitive. Ce mode, de beaucoup le plus fréquent, préside à l'accroissement des végétaux en longueur et en largeur ou épaisseur (fig. 292).

β) *Bourgeonnement*. — Sur un point quelconque d'une cellule, le protoplasma se rassemble et détermine l'apparition d'une hernie de la paroi. Cette hernie, d'abord très faible, augmente peu à peu de volume; puis, au point de jonction des deux parties, apparaît un anneau intérieur, qui se rétrécit de plus en plus et finit par les séparer en deux cellules. Ce mode préside à la ramification des Algues filamenteuses et du mycélium des Champignons. Il n'est parfois que le premier stade d'une formation endogénique ultérieure (fig. 293).

2^o ENDOGÉNIE. Ce mode de formation se rapporte exclusivement à la production de jeunes cellules, dans une cellule mère. Elle s'effectue de deux manières :

a) *Par multiplication du nucléus*. — Le nucléus se divise en deux, puis en quatre parties, autour desquelles se rassemble le protoplasma (Pollen, Mérismodie, fig. 294). Les amas ainsi produits sont isolés les uns des autres, soit par un repli de l'utricule primordial, qui s'avance de dehors en dedans, soit par l'apparition d'une cloison dans l'espace compris entre deux amas juxtaposés. Ce mode ne diffère de celui dit *par scission* que parce que, dans le cas actuel, les cellules filles restent incluses dans la cellule mère.

β) *Par création de nucléus*. — A l'intérieur d'une grande cellule, dont le nucléus a disparu, le protoplasma se condense par places et il se produit autant de nucléus; autour de ceux-ci, la matière protoplasmique restante se rassemble en amas arrondis ou ovoïdes, dont la couche limitante s'épaissit et tantôt secrète une enveloppe de cellulose, tantôt reste nue. Les jeunes cellules ainsi formées grandissent, arrivent à se toucher et, tantôt se soudent, puis se multiplient par division (fig. 295 A-B), tan-

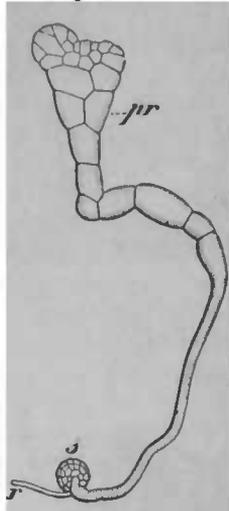


Fig. 292. — Jeune prothallium d'*Asplenium septentrionale*, d'après Hofmeister.

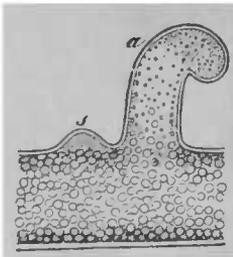


Fig. 293. — Portion d'un filament de *Vaucheria sessilis* portant une jeune cornicelle (a) et un oogone naissant (s).

tôt restent libres et arrondies ou deviennent polyédriques par compression réciproque (fig. 296).



Fig. 294. — Développement du *Merismopedta ventriculi*, d'après Moquin-Tandon.

Dans quelques circonstances, il ne se produit qu'une seule masse protoplasmique aux dépens du contenu d'une cellule ou de deux cellules conjuguées. Ce mode, que Sachs regarde comme représentant deux formes distinctes, sous les noms de *rajeunissement* et de *conjugaison*,

nous paraît devoir être rapporté au précédent. Comme la cellule unique, ainsi produite, donne naissance ultérieurement à un grand nombre de cellules filles, qui résultent de la condensation de son contenu, Duchartre appelle ce mode de multiplication : *formation libre extracellulaire*.



Fig. 295. — Production des Oosphères (*sp*), dans le sac interne (*s*) de l'Poo-gone du *Fucus vesiculosus*, d'après Thuret.

Méats intercellulaires. — Quand les cellules sont formées, elles s'accroissent également dans tous les sens ; si elles ne sont point gênées dans leur expansion, elles prennent la forme sphérique. Dans leurs intervalles apparaissent alors des vides, qui persistent plus ou moins et qu'on a appelés *Méats intercellulaires* (fig. 297). Mais si les cellules ont un accroissement trop rapide, si elles sont gênées dans leur expansion, elles se compriment mutuellement, perdent la forme sphérique et deviennent plus ou moins poly-

édriques.

Les cellules sont rarement tout à fait régulières ; un de leurs axes l'emporte souvent sur les autres et elles deviennent allongées ou tabulaires. Quelquefois, sur un ou plusieurs points de leur paroi, se forment des sortes des cæcums (fig. 298), qui viennent s'appliquer par leur extrémité sur les cæcums issus des cellules voisines. Ces cellules sont dites *étoilées* ; le parenchyme qu'elles forment est creusé d'une grande quantité de méats, que l'on a souvent nommés à tort des *Lacunes*.

Matière intercellulaire. — On admet généralement que le tissu cellulaire est formé de cellules distinctes, soudées à l'aide d'une substance nommée *matière intercellulaire*. L'existence de cette matière est révoquée en doute par quelques auteurs ; si l'on se reporte, en effet, aux divers modes de production des cellules, on

voit qu'elle préexiste seulement dans le cas d'endogénie par création de nucléus. Dans les autres cas, les nouveaux tissus résultant du cloisonnement des cellules préexistantes, l'examen microscopique

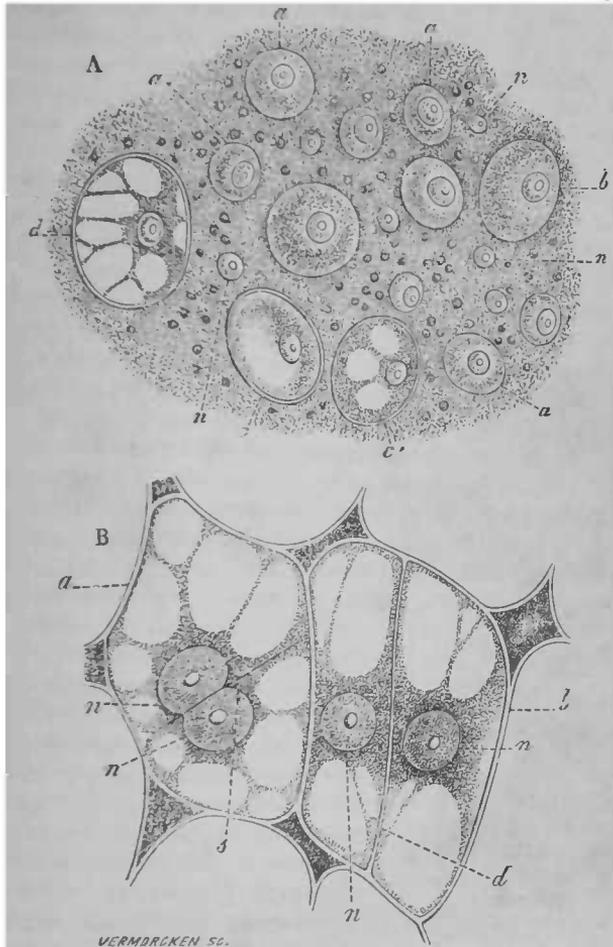


Fig. 296. — Production de cellules, par création de nucléus dans le sac embryonnaire du *Phaseolus multiflorus*, d'après Dippel (*).

(*) A : *n, n* Jeunes nucléus. — *a, a, a* Jeunes cellules formées d'un nucléus et d'une masse protoplasmique sans enveloppe. — *b*) Jeunes cellules dont l'enveloppe se dessine. — *c, c', d*) Cellules pourvues d'une enveloppe cellulosique et dans lesquelles on voit le protoplasma se creuser de vacuoles.

B. Cellules plus développées et arrivées au contact l'une de l'autre : dans la cellule *a*, le nucléus s'est divisé en deux encore juxtaposés (*n, n*) ; la ligne sombre *s* indique la production d'une cloison ; dans la cellule *b* les nucléus (*n, n*) sont séparés et la cloison (*c*) est complète.

ne permet pas tout d'abord de reconnaître des lignes de démarcation entre les cellules juxtaposées. Celles-ci se présentent comme des lacunes creusées dans une gangue homogène. Il arrive souvent, toutefois, que les parois cellulaires se dédoublent, après un certain temps et qu'il se produit des vides entre elles, surtout au point de contact des arêtes des cellules. Dans ce cas, surtout apparent chez les plantes à accroissement périphérique rapide, il n'est pas rare de trouver les méats remplis d'un suc particulier, contenant des principes dont l'origine est difficilement explicable. C'est ainsi que, dans les méats intercellulaires de la moelle et de l'écorce du *Cytinet* (*Cytinus Hypocistis*), la potasse a décelé la présence d'un principe voisin de l'ulmine et que les sels de fer y ont montré l'existence du tannin. Au reste, la matière intercellulaire est parfois très développée; chez certaines Algues, par exemple, elle constitue la plus grande partie de la masse. Cette substance a, d'ailleurs, des propriétés chimiques différentes de celles de la cellulose : elle ne bleuit pas par l'action successive de l'acide sulfurique et de l'iode; elle ne se gonfle pas dans une solution chaude de potasse caustique; elle résiste à l'action de l'acide sulfurique concentré; enfin elle se détruit par la macération dans l'eau ou par l'ébullition dans l'acide azotique dilué. La cellulose présente des réactions inverses. L'existence de la matière intercellulaire ne saurait donc être mise en doute. C'est elle, sans doute, que Hartig appelle *Eustathe* et qui forme la plus extérieure des trois assises dont cet auteur admet l'existence dans la paroi des cellules.

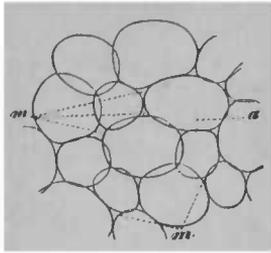


Fig. 297. — Parenchyme arrondi de la tige du *Rhizalis salicornoides* (*).

Lacunes; destruction ou transformation des cellules. — Les cellules peuvent avoir une durée presque indéfinie; mais, dans certains cas, leur existence est passagère. Leurs éléments sont alors résorbés ou transformés; à leur place, on trouve des espaces plus ou moins grands, affectant

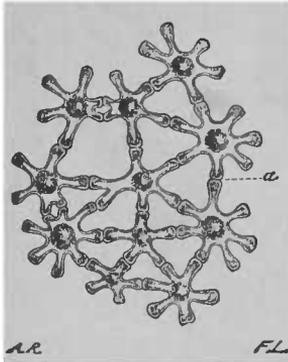


Fig. 298. — Cellules étoilées du *Juncus effusus* et méats qu'elles forment, d'après P. Duchartre (**).

(*) a Cellules. — m) Méats.

(**) a) Point d'union de deux cellules.

parfois la forme d'un canal et que l'on a nommés des *Lacunes*. Les lacunes sont tantôt vides, tantôt remplies d'un suc particulier : *gommes, résines, etc*

Quelquefois encore, les cellules se détachent et tombent, soit isolément, comme on l'observe à l'extrémité radicellaire de tous les végétaux : soit par plaques, comme on le voit dans l'écorce de beaucoup d'arbres. Enfin, chez certains arbrisseaux du genre *Astragalus*, les cellules de la moelle s'épaississent beaucoup, en même temps que leurs parois se liquéfient et se transforment en une matière coulante, qui se dessèche à l'air, et que l'on connaît sous le nom de *Gomme dragante*.

TISSU FIBREUX

FIBRES

Les fibres sont des cellules très allongées et à parois généralement très épaisses. Elles se distinguent des vaisseaux par une longueur moindre et par leurs extrémités amincies, d'ordinaire tronquées obliquement. Les fibres présentent d'ailleurs la plupart des modifications que nous avons signalées dans les cellules : on en connaît de rayées, de ponctuées, de spirales, etc. On les groupe d'ordinaire en trois catégories : les unes sont fusiformes, régulièrement appointies et nommées *Clostrés* (*κλωστήρ, fuseau*, fig. 299); les autres, que l'on a appelées *Tubes fibreux*, sont beaucoup plus allongées, exactement superposées et figurent un tube divisé, de distance en distance, par des cloisons obliques. Les tubes fibreux forment la base des couches ligneuses et libériennes. Dans un certain nombre de végétaux, les fibres ligneuses présentent des punctuations aréolées, correspondant à des vides lenticulaires de la paroi (fig. 300). L'origine et la constitution de ces vides seront étudiées plus loin (Voy. *Conifères*). Les fibres de la troisième catégorie ont été désignées sous le nom de *Cellules fibreuses*. Ce ne sont en réalité que des cellules un peu plus longues, à parois épaisses et dont les extrémités sont coupées obliquement. On a donné le même nom aux cellules



Fig. 299. — Fibre ponctuée (p, p').

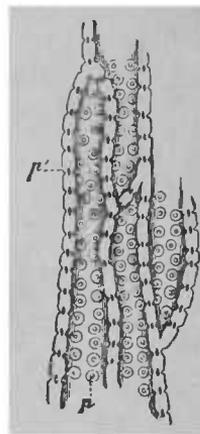


Fig. 300. — Coupe longitudinale de cellules fibreuses marquées de punctuations vues de face (p) ou sur leur section (p')

dont les parois sont doublées intérieurement par des anneaux ou des spiricules (Cactées); nous retrouverons ces sortes de cellules fibreuses en faisant l'étude anatomique des anthères. Les fibres ne renferment jamais de chlorophylle.

TISSU VASCULAIRE

VAISSEAUX

Les vaisseaux sont des tubes cylindriques ou prismatiques, simples ou ramifiés et à

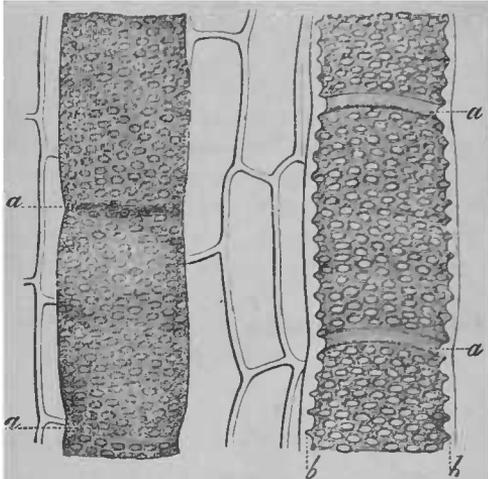


Fig. 301. — Vaisseaux ponctués pourvus d'étranglement (a, a) et montrant la section (b, b) de la paroi.

parois peu épaisses. Leur calibre est variable; il peut atteindre jusqu'à 0mm,1.

Les vaisseaux forment deux groupes bien distincts : les *vaisseaux aériens* ou *vaisseaux proprement dits*, les *laticifères*.

Vaisseaux proprement dits.

Les *vaisseaux aériens* sont toujours simples, jamais anastomosés; leur canal est le plus souvent rempli d'air,

et le liquide qu'on y rencontre ne forme, en général, qu'une couche mince autour de leur paroi. Quelle que soit leur nature, les *vaisseaux aériens* sont formés, à la fois, par l'élongation considérable de cellules exactement superposées, et par la résorption des cloisons qui séparaient ces cellules (fig. 301). Il en résulte un canal plus ou moins long, qui présente de distance en distance des étranglements plus ou moins marqués. La face interne de ces canaux offre des points, des raies, des anneaux, une spirale, etc., selon la nature des cellules qui ont servi à les former (fig. 302). Les vaisseaux ainsi constitués sont dits *ponctués*, *rayés*, *réticulés*, *annelés*, *spiralés*.

Dans les *vaisseaux spiralés*, tantôt la *spiricule* se continue dans toute leur étendue et le vaisseau prend alors le nom de *trachée*; tantôt la *spiricule* s'interrompt en de certains points, où elle est

remplacée par un ou plusieurs anneaux et le vaisseau prend le nom de *spiro-annulaire*.

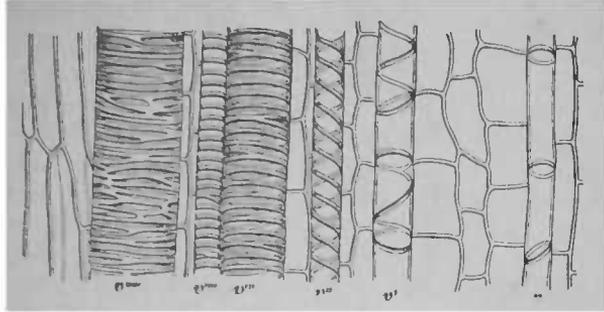


Fig. 302. — Conpe longitudinale d'une portion de tige de Balsamine, d'après P. Duchartre (*).

Les trachées sont caractérisées par leur spiricule continue et *dérivable* ; elles sont moins longues que les autres vaisseaux ; leurs extrémités sont appointies et taillées obliquement (fig. 303) ; enfin, leur paroi extérieure est tellement mince que beaucoup d'auteurs l'ont révoquée en doute.

Beaucoup de phytotomistes regardent la spiricule comme un tube plein. Hedwig, le premier, déclara qu'elle est creuse. Cette dernière opinion fut adoptée par Mustel, par Link et par Viviani ; dans ces derniers temps, elle a été défendue par Trécul et par A. Gris. Nos observations personnelles nous portent à la croire fondée.

Caspary a considéré comme des vaisseaux imparfaits, et appelé *Cellules conductrices*, les cellules fusiformes spiralées, que l'on trouve dans un certain nombre de plantes et qui peuvent, d'ailleurs, avoir une assez grande longueur. Nous pensons, avec Ad. de Jussieu, que ce sont de véritables trachées.

On a désigné, sous le nom commun de *Fausse trachées*, tous les vaisseaux aériens qui ne présentent pas les caractères distinctifs des trachées vraies. Leurs parois sont plus épaisses ; ils sont plus larges et plus longs ; si l'on suit un certain nombre d'entre eux sur une assez grande longueur, il n'est pas rare de les voir passer d'une forme à une autre.

Tissu cribreux. — Hartig, Mohl, Nægeli, etc., ont décrit, sous

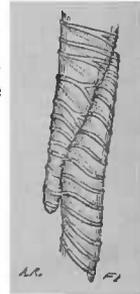


Fig. 303. — Extrémités de deux cellules trachéennes.

(*) v) Vaisseau annelé. — v') Vaisseau spiro-annulaire. — v'') Trachée. — v''', v'''' Trachées passant à la forme réticulée. — v''''') Vaisseau réticulé. A droite, on voit des cellules plus ou moins régulières et allongées ; à gauche se montrent des fibres à parois minces.

le nom de *tubes criblés*, de *cellules cribreuses*, *cell. grillagées*, *cell. treillisées*, des cellules offrant, sur des points limités de leur paroi, un grand nombre de fines ponctuations dont l'ensemble figure un crible, une écumoire ou un grillage. Ces cellules sont, en général, très minces, plus ou moins longues, réunies en groupes disposés en colonnes (*Colonnes séveuses*) et séparées par des cloisons horizontales ou obliques, toujours perforées. Les canalicules des parois latérales nous ont paru, dans certains cas, résulter de la production d'un vide lenticulaire, qui se forme dans l'épaisseur de la membrane intercellulaire et s'étend ensuite transversalement, jusqu'à perforation complète. Ces cellules existent surtout dans la portion libérienne de l'écorce. Dans les racines des *Monocotylédones*, elles occupent d'ordinaire les intervalles compris entre les faisceaux vasculaires. Chez celles des *Dicotylédones*, elles sont tantôt disposées en séries rayonnantes partant de chacune des extrémités des faisceaux arqués (*Aconit*), ou se trouvent à l'extrémité des faisceaux (*Actæa spicata*), ou encore alternent avec eux (*Helleborus niger*). Les cellules cribreuses sont toujours remplies de matière protoplasmique et elles paraissent destinées à conduire les liquides nourriciers, d'où le nom de *vaisseaux du liber* (*Bastgefäße*) qu'on leur a donné.

Laticifères (fig. 304).

Les laticifères sont des tubes le plus souvent rameux, à parois

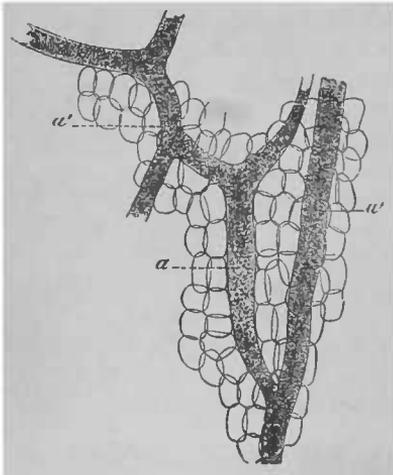


Fig. 304. — Vaisseau laticifère du fruit du Figuier, montrant les globules du latex, d'après P. Duchartre (*).

minces, transparentes et homogènes et à divisions tantôt libres, tantôt anastomosées entre elles ; ils sont remplis à toute époque d'un liquide granuleux, généralement coloré, auquel on a donné le nom de *Latex*.

Ce liquide est le plus souvent blanc ; il est jaune dans la grande Chélidoine, orangé dans l'Artichaut, rouge dans la Sanguinaire, verdâtre dans la Pervenche, etc. Ses propriétés sont variables : il est essentiellement vénéneux dans l'*Antiaris toxicaria*, âcre et caustique dans les *Euphorbia*, alimentaire dans le *Galacto-*

(*) En a) le vaisseau a été atteint par le rasoir et s'est un peu vidé. — En a') il est resté plein.

dendron utile ; celui des *Ficus*, des *Siphonia*, etc , fournit le caoutchouc ; celui de l'*Isonandra gutta* donne la gutta-percha ; l'opium est le latex des fruits vert du Pavot somnifère, et la gomme-gutte résulte de la concrétion du latex de certaines Clusiacées.

Les auteurs ne sont pas encore fixés sur les fonctions du latex ; quelques-uns lui attribuent une grande importance et le regardent comme le liquide essentiellement nourricier des végétaux ; Trécul le compare même au sang veineux des animaux. Pour d'autres, ce liquide est une simple matière sécrétée par la plante vivante et qui ne joue qu'un rôle assez faible dans la nutrition. Les recherches les plus récentes tendent à établir que le latex constitue, en quelque sorte, une provision de nourriture, que la plante peut utiliser pour son développement.

L'obscurité qui règne à propos du rôle du latex, existe aussi, quoique à un moindre degré, à propos des laticifères, et l'histoire de ces canaux n'a pas encore perdu toutes ses incertitudes. Sauf un petit nombre d'exceptions, ces vaisseaux manquent dans le bois des tiges, c'est-à-dire où existent les vaisseaux aériens. On les trouve surtout dans l'écorce. Ils résultent généralement de la fusion de cellules régulièrement sériées et de la résorption des diaphragmes formés par la superposition de ces cellules. Dans quelques plantes, le latex est logé dans des lacunes résultant de la disparition d'un nombre variable de séries cellulaires juxtaposées. Enfin, chez les Morées, Euphorbiacées, Apocynées et Asclépiadées, il est contenu dans des cellules solitaires qui ont émis des prolongements dans les méats intercellulaires et acquis peu à peu une grande longueur.

On admet, en général, que les laticifères sont des tubes clos de toutes parts. Cependant Trécul a essayé d'établir que, dans les Papayacées et dans quelques autres familles, ces vaisseaux entrent en communication avec les vaisseaux aériens. Hanstein semble partager cette manière de voir, relativement aux Papayacées.

BOTANIQUE PHYSIOLOGIQUE

ORGANES DE NUTRITION

RACINE

Morphologie de la racine.

La racine est cette partie de l'axe végétal, qui, croissant en sens

inverse de la tige, s'enfonce dans le sol, y fixe la plante et y puise les éléments nécessaires à sa nutrition (D. Clos, fig. 305).

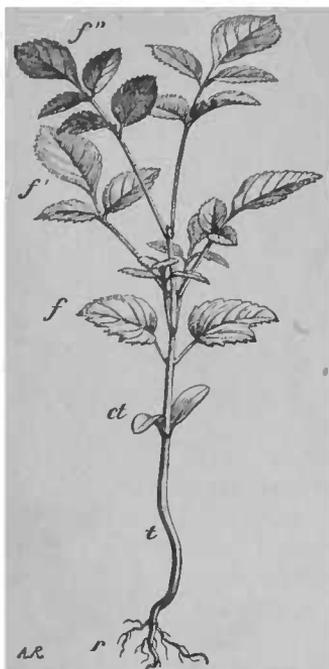


Fig. 305. — Très jeune pied de Frêne, d'après P. Duchartre (*).

La racine est séparée de la tige par une ligne de démarcation, plutôt conventionnelle que bien déterminée, qu'on a nommé *Collet* ou *Nœud vital*. Dans les plantes à cotylédons épigés, les radicelles les plus élevées sont éloignées des cotylédons par une portion d'axe souvent considérable (*t*), sur lequel ne se développent jamais ni racines ni bourgeons, que Clos a proposé d'appeler aussi *Collet* et à laquelle Thilo Irmisch a donné le nom d'*Axe hypocotylé*. L'axe hypocotylé doit donc être considéré comme une partie distincte de l'axe végétal. On le trouve dans beaucoup de plantes, qui en paraissent dépourvues. C'est ainsi que Decaisne a montré son existence dans la Betterave, par la comparaison anatomique des portions supérieure et inférieure de cette masse tubéroïde.

La racine n'est pas due au développement de la radicule ; elle naît à son extrémité. Quand elle s'enfonce perpendiculairement dans le sol, en émettant sur ses côtés quelques faibles rameaux, on dit qu'elle est *pivotante*. Si les parties latérales se développent autant que l'axe primitif, de sorte que leur ensemble forme une sorte de touffe, la racine est dite *fasciculée*. Lorsque les divisions de la racine fasciculée sont épaisses et charnues, celle-ci prend le nom de *tuberculeuse* ; quand, au contraire, ces divisions sont grêles et ligneuses, on l'appelle *fibreuse*. Les divisions ultimes de la racine sont nommées *Radicelles* ; si les radicelles sont nombreuses et enchevêtrées, leur ensemble est désigné sous le nom de *Chevelu*. Quand le chevelu se trouve placé dans des conditions particulières et prend un développement considérable, il se produit ce que l'on a appelé une *Queue de Renard*. On appelle vulgairement *Souche* la partie de la racine ou encore la tige rabougrie des plantes *buissonnantes*, qui se ramifient dès leur sortie du sol.

(*) r) Racine. — t) Axe hypocotylé. — ct) Cotylédons. — f, f', f'') Feuilles.

Les racines peuvent naître sur les parties aériennes de l'axe végétal, soit en un point quelconque de cet axe, soit comme on l'observe sur les plantes dites *radican-tes*, en des points déterminés et par des sortes de bourgeons, que l'on a nommés *Rhizogènes*.

On a désigné sous le nom général de *Racines adventives*, toutes celles qui ne proviennent pas du développement direct du pivot ; selon le point où elles se développent, on les dit *terrestres* ou *aériennes* (fig. 306).

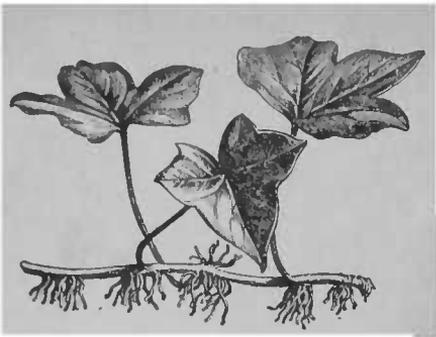


Fig. 306. — Racines adventives du Lierre.
d'après P. Duchartre.

Formation des racines adventives (fig. 307).

Au point où doit naître une racine, les cellules de la couche cambiale se dédoublent tangentiellement. L'assise interne produite par ce dédoublement se divise d'abord de la même manière, puis les cellules nouvelles se multiplient par des divisions longitudinales et transversales. Il se forme ainsi une masse cellulaire, dont la partie tournée vers l'écorce proémine de plus en plus et est revêtue, comme d'une calotte, par l'assise externe du dédoublement primitif. Celle-ci devient à son tour le siège de divisions tangentielles et il se produit une série d'assises en forme de calottes successivement emboîtées, dont la plus interne est la plus jeune. Au fur et à mesure que la formation nouvelle grandit, les éléments se différencient. Sur le pourtour, les cellules se disposent en séries plus ou moins accentuées, qui constitueront les portions corticales du jeune axe ; au centre et dans une direction à peu près verticale, naissent les faisceaux vasculaires. Ces faisceaux s'accroissent longitudinalement en deux sens opposés : en dehors, pour former la portion médiane de la jeune racine ; en dedans, où ils se recourbent en haut, en bas et sur les côtés. Il se produit ainsi une sorte d'épatement, qui s'appuie à la face externe des faisceaux préexistants et met les tissus nouveaux en contact avec les tissus anciens. Le développement des racines ne s'effectue pas toujours vis-à-vis des faisceaux vasculaires. Chez un certain nombre de plantes, l'assise rhizogène manque vis-à-vis de ces faisceaux et la radicelle naît dans leur intervalle.

Cependant l'accroissement de la production nouvelle en dehors a déterminé le soulèvement des couches corticales, qui se rompent

bientôt vers le sommet du mamelon et forment, autour de la jeune racine, une espèce de collerette persistante ou fugace, que l'on a nommée *Coléorhize* (κολορός, étui, ῥίζα, racine).

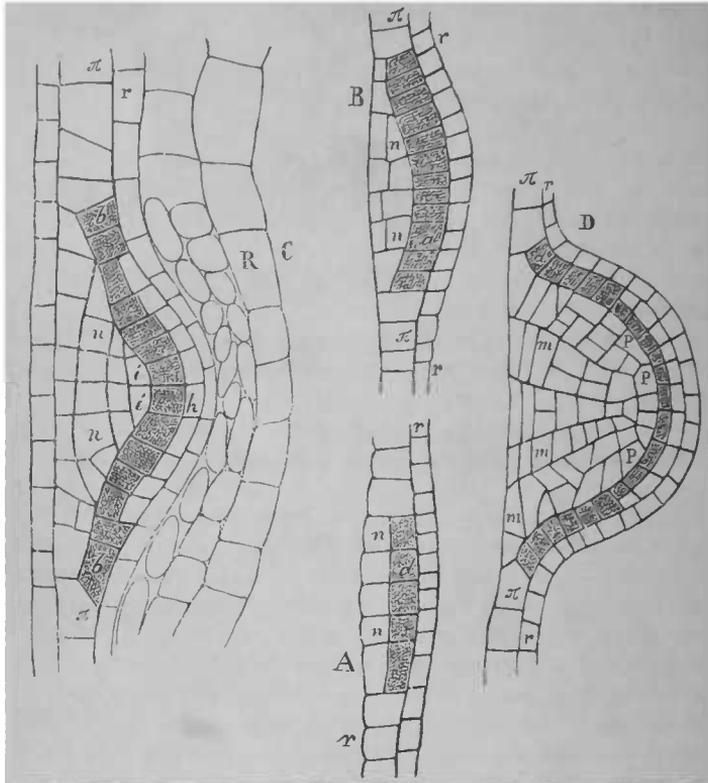


Fig. 307. — Genèse des radicelles dans une racine mère de *Trapa natans*, d'après Reinke (*).

La calotte, dont nous avons signalé l'apparition au sommet du nouvel organe, continue à recouvrir son extrémité libre ; Trécul l'a appelée *Pilorhize* (πίλος, chapeau) (1). La pilorhize a, dans la vie de

() A. Le périambium, limité par l'assise la plus interne de l'écorce (r) se dédouble en dermatogène (d) et en une assise interne (n) qui, dans B, s'est de nouveau dédoublée. — C. Jeune radicelle enfermée dans le tissu de la racine mère : R..r) Ecorce de cette racine mère; π) son périambium d'où est issue la radicelle; h) première coiffe de cette radicelle; b) son dermatogène. — D, radicelle plus développée qui n'est plus enveloppée que par l'assise la plus interne (r) de l'écorce de la racine mère; pp) son périblème; au centre, le plérome; mn) tissu qui réunit la radicelle à la racine mère (Sachs, *Traité de Botanique*).

(1) En réalité, Trécul a écrit *Piliorhize*; nous avons adopté la modification proposée par Duchartre, le mot *Pilorhize* étant plus en rapport avec l'étymologie de cette appellation.

la racine, une importance considérable. Organe de protection des jeunes tissus par lesquels se fait l'élongation, elle en est en quelque sorte le recouvrement épidermique. Ses cellules sont caduques et constamment renouvelées, comme celles de l'épiderme animal.

L'extrémité de la racine, que recouvre la pilorhize, a reçu le nom de *Spongiolo*, mot impropre, en ce qu'il appelle l'idée d'une éponge et qu'il consacre des erreurs anatomiques et physiologiques.

Élongation de la racine.

L'élongation de la racine et le renouvellement des cellules de la pilorhize doivent être considérés comme le résultat de la segmentation incessante en avant, en arrière et latéralement, d'un petit nombre de cellules situées à l'extrême pointe de la racine, à sa jonction avec la pilorhize. Tandis que la racine s'allonge par la production de cellules nouvelles, qui se segmentent à leur tour et se disposent en séries d'abord courbes, puis rectilignes, les jeunes cellules de la pilorhize poussent devant elles les cellules anciennes et déterminent leur chute. C'est ainsi que se produisent ces exfoliations incessantes, déjà remarquées par Link à l'extrémité de la spongiolo et que l'on a crues à tort être l'origine des excréments (?) radiculaires (fig. 308).

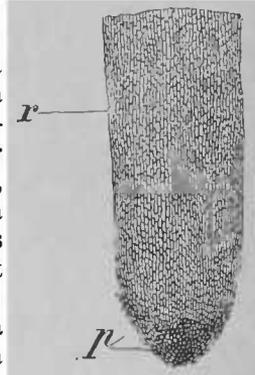


Fig. 308. — Extrémité d'une très jeune radicule, vue par transparence (*).

L'élongation de la racine a lieu seulement dans les points voisins de son extrême pointe ; elle est déterminée à la fois par la production de nouvelles cellules et par l'accroissement temporaire des tissus nouvellement formés.

Quant aux formations ultérieures, qui amènent le grossissement de l'axe, nous les étudierons plus loin, lorsque nous traiterons de l'accroissement en général.

Structure de la racine.

La structure anatomique des racines diffère peu de celle des tiges. À l'état jeune, leurs cellules épidermiques produisent souvent des expansions piliformes (*Succiatori*), auxquelles Gasparrini a attribué un grand rôle dans l'absorption des sucs nourriciers. Ces poils disparaissent de bonne heure, mais il s'en forme de nouveaux sur les parties très jeunes, à mesure que s'effectue l'élongation. Ils sont

(*) r) Corps de la radicule. — p) Pilorhize.

surtout nombreux dans les racines aériennes de quelques plantes et il est probable qu'ils servent, en effet, dans la nutrition générale.

On admet, d'ordinaire, que la racine est dépourvue de moelle, et l'on cite, à cet égard, un petit nombre de plantes qui font exception à cette règle. Il est pourtant naturel de penser que la moelle existe dans cet organe plus communément qu'on ne le croit et que, si l'on n'a pas signalé sa présence aussi souvent qu'elle aurait pu l'être, cela tient à son étroitesse. Elle manque réellement chez un certain nombre de végétaux et, dans tous les cas, elle n'est point entourée d'un étui médullaire.

Le bois de la racine présente la même constitution que celui de la tige et le même mode d'accroissement. Il en diffère par la largeur plus grande de ses éléments anatomiques, par le défaut assez général de trachées et par des rayons médullaires moins nombreux et moins développés. L'écorce se compose des mêmes parties semblablement disposées ; mais ses fibres libériennes sont plus larges et son enveloppe cellulaire est plus épaisse. Le plus souvent aussi le suber y est beaucoup plus développé. Quant à l'épiderme, il disparaît de bonne heure et ne présente pas de stomates.

La racine des Monocotylédones diffère de celle des Dicotylédones, en ce que presque toujours la racine primordiale se détruit rapidement et est remplacée par des racines adventives. Souvent aussi les vaisseaux y sont disposés en séries, qui ont la forme d'un V à pointe intérieure et offrent cette particularité que les vaisseaux les plus grands sont les plus rapprochés du centre. L'assise la plus interne des couches corticales forme toujours un corps central, une sorte d'enveloppe, que Van Tieghem a nommé *couche protectrice du corps central* (*Kernscheide*, de Schleiden). Cette enveloppe est formée de cellules d'abord également minces, et simplement plissées, qui s'épaississent d'ordinaire plus tard, tantôt sur leurs côtés et sur leur face interne, tantôt, mais plus rarement, sur tout leur pourtour. La *Kernscheide* n'est d'ailleurs pas propre aux seuls Monocotylédones ; on la voit aussi chez beaucoup de Cryptogames et de Dicotylédones.

Chez les Acotylédones pourvues de racines, ces organes diffèrent peu de ceux que nous avons déjà étudiés et offrent d'ailleurs, en général, l'organisation du végétal auquel ils appartiennent. Quelquefois ils constituent des sortes de crampons, uniquement destinés à fixer la plante et qu'on a appelés des *Rhizines*.

TIGE

Chez les plantes inférieures, réunies sous le nom général d'*Amphigènes* (Algues, Champignons, Lichens), la partie constitutive du

système végétatif consiste, le plus souvent, en des sortes d'expansions de forme variable et à accroissement périphérique, appelées *Thalle* ou *Thallus* (θαλλός, branche feuillée). Chez les autres plantes, les organes dits *aériens* sont insérés sur un axe appelé *Tige*, dont l'accroissement s'effectue principalement par le sommet, d'où le nom d'*Acrogènes* qu'on leur a donné. La tige est donc la partie de l'axe végétal qui porte les feuilles et les fleurs. Elle est simple ou ramifiée; ses rameaux naissent à l'aisselle des feuilles, plus rarement en un point quelconque de l'axe : on les dit alors *adventifs*.

Les tiges peuvent être divisées en deux catégories :

1^o *Aériennes*, comprenant le *Tronc*, le *Stipe* et le *Chaume* ;

2^o *Souterraines*, comprenant le *Rhizome* et le *Bulbe*.

Ces deux dernières sortes doivent être regardées le plus souvent comme des rameaux véritables, soit libres, soit soudés l'un à la suite de l'autre et constituant alors une espèce de souche analogue à ces pseudo-tiges que nous étudierons plus loin sous le nom de *Sympode* (σύν qui indique la réunion ou la soudure, πούς, ποδός, pied).

Chez certaines plantes à tige souterraine, les feuilles semblent naître de la base de la racine; elles se rassemblent à la surface du sol en une sorte de touffe ou de rosette, de laquelle sortent des fleurs en général brièvement pédonculées, soit axillaires, soit terminales. Ces plantes sont dites *acaules*, et leurs feuilles sont appelées *radicales*. En réalité, les feuilles ne naissent jamais que de la tige, et celle-ci peut être très courte, mais elle existe toujours.

Les appellations de *plantes acaules* et de *feuilles radicales* expriment donc une idée fautive. On peut les conserver, toutefois, à cause de l'aspect particulier qu'elles représentent et qui s'impose ainsi mieux à l'esprit.

On divise assez généralement aussi les tiges en *ligneuses* et en *herbacées*. Comme, en dehors de la consistance, il n'existe entre ces deux espèces de tiges que de faibles différences, nous ne traiterons ici que des tiges ligneuses.

TRONC

Le tronc est la tige des arbres dicotylédonés; il est conique, porte un nombre plus ou moins considérable de branches et de rameaux et ses éléments constitutifs sont disposés en couches concentriques. Il se compose de trois parties distinctes : la *Moelle*, le *Bois*, l'*Écorce*. Le bois est en outre traversé de dedans en dehors par des séries rectilignes de cellules superposées, appelées *Rayons médullaires*; enfin, entre l'écorce et le bois existe une couche cellulaire spéciale, que l'on a nommée *Zone génératrice* ou *Couche cambiale* (fig. 309).

Moelle.

La moelle est formée de cellules généralement polyédriques, et parcourue quelquefois par des laticifères ou par des canaux résineux. Les cellules de la moelle, d'abord pleines de suc, se vident peu à peu et se dessèchent, à mesure que s'effectue l'élongation du

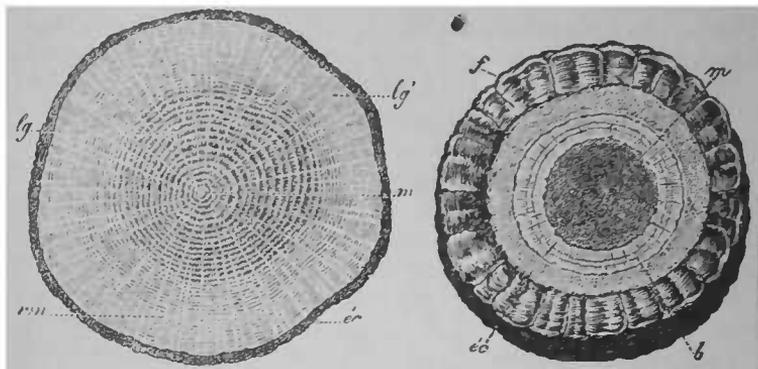


Fig. 309. — Coupe transversale d'un tronc de Chêne, âgé de trente-sept ans (*).

Fig. 310. — Coupe transversale du tronc d'un Cycas (**).

tronc ; elles deviennent alors blanches, jaunes ou brunes ; souvent elles s'affaissent et s'appliquent sur le pourtour du cylindre ligneux. La moelle est souvent assez peu développée, relativement au volume de la tige ; mais elle offre de grandes proportions chez quelques végétaux à couches ligneuses peu nombreuses (fig. 310). Chez les Dicotylédones, elle est toujours incluse dans un manchon constitué par les faisceaux ligneux, qu'on a appelé *Étui médullaire*.

Bois.

Le bois est composé de fibres et de vaisseaux. Les fibres sont tubuleuses ; leur calibre est d'autant plus étroit et leur paroi d'autant plus épaisse, qu'elles appartiennent à une couche plus ancienne. Les vaisseaux, situés au milieu des couches ligneuses, sont toujours ponctués ou rayés, rarement annelés ; c'est seulement autour de la moelle, dans l'*Étui médullaire*, que se montrent des vaisseaux spiro-annulaires et des trachées à spiricule déroulable. On distingue assez communément dans le bois deux parties distinctes, emboîtées l'une dans l'autre : l'interne, nommée *Duramen*, *Cœur du Bois*, *Bois parfait*, est plus dense, plus colorée, formée de fibres très

(*) m) Moelle. — lg) Duramen. — lg') Aubier. — rm) Rayons médullaires. — e'c) Ecorce.

(**) m) Moelle. — b) Bois. — éc) Ecorce. — f) Bases de feuilles détruites.

épaisses et relativement très dures ; l'externe, appelée *Aubier* ou *Bois imparfait*, est de couleur beaucoup plus claire, blanchâtre et formée de fibres à parois plus minces.

Dans les arbres à bois blanc, cette distinction n'existe pas toujours, mais les couches successives y sont généralement bien indiquées.

La démarcation des couches ligneuses est déterminée par la nature des formations successives, qui s'effectuent pendant la période de végétation annuelle : au printemps, il se produit beaucoup de vaisseaux et quelques fibres à calibre d'ailleurs fort large ; il s'établit ensuite, jusqu'à l'automne, une proportion inverse dans la naissance des fibres et des vaisseaux ; ceux-ci deviennent de moins en moins nombreux, tandis que la quantité de fibres augmente ; à l'automne, il ne se forme guère que des fibres, et celles-ci ont un calibre très étroit en même temps que des parois très épaisses. Comme les formations du printemps suivant viennent se juxtaposer à celles de l'automne précédent, il en résulte une ligne de démarcation bien tranchée, entre les couches produites pendant deux années successives.

Rayons médullaires.

Les rayons médullaires sont composés de cellules allongées transversalement et disposées en séries simples, doubles ou multiples, qui se dirigent de la moelle vers l'écorce. Ces cellules sont superposées les unes aux autres, comme les pierres d'un mur et leur ensemble a reçu le nom de *Tissu muriforme*.

Vus sur une coupe longitudinale perpendiculaire à leur direction, les rayons médullaires ont une configuration fusiforme. Tous les rayons médullaires arrivent jusqu'à l'écorce ; quelques-uns partent de la moelle : ce sont les *grands rayons* ; les autres ont une longueur variable et partent des différentes couches ; ce sont les *petits rayons*. Les plus courts de ces derniers sont ceux dont la formation est la plus récente.

A l'origine, les grands rayons étaient beaucoup plus volumineux et mettaient la moelle en large communication avec l'écorce. Leur rétrécissement ultérieur est dû à l'interposition de nouveaux faisceaux, dans l'intervalle des faisceaux anciens et à la compression concomitante de leurs cellules.

Écorce.

L'écorce est formée de plusieurs parties, désignées fréquemment sous le nom commun de *Couches corticales* ; nous allons les examiner selon l'ordre de leur superposition, en allant de l'intérieur à l'extérieur.

Liber. — Le liber est constitué par des fibres plus grêles et plus longues que celles du bois, mais plus épaisses et plus résistantes. Ces fibres sont généralement assemblées en faisceaux droits ou flexueux, soudés entre eux de distance en distance, traversés par les rayons médullaires et disposés en autant de feuilletts concentriques distincts que la plante compte de formations successives. Les feuilletts du liber sont d'ordinaire persistants ; quelquefois, néanmoins, ils se détachent périodiquement (Vigne). Le liber manque chez un certain nombre de plantes (Viorne, Groseilliers, etc.).

Dans ces dernières années, on a signalé au sein du liber des cellules larges, allongées, à parois minces, garnies de grandes punctuations. Nous avons déjà étudié ces cellules, au point de vue de leur structure et de leurs fonctions, sous les noms de *Tubes cribreux* et *Cellules treillisées* ou *grillagées*. Elles sont disposées en couches alternant avec celles des fibres libériennes (Tilleul, Noyer, etc.), ou constituent des faisceaux qui alternent avec ceux du prosenchyme (Sureau), ou forment la plus grande partie de chaque nouvelle production libérienne (Poirier). — Dans le Bouleau blanc et dans le Hêtre, les fibres libériennes ne se produisent que la première année ; les formations ultérieures sont composées de tubes cribreux et de cellules parenchymateuses contenant de la fécule. Duchartre, à qui nous empruntons ces détails, dit, à l'exemple de H. Mohl, que les fibres prosenchymateuses, considérées jusqu'à présent comme l'élément essentiel du liber, paraissent en être la partie la moins importante.

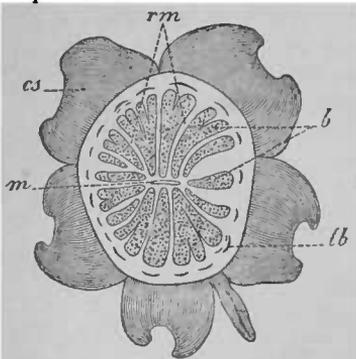


Fig. 311. — Coupe transversale d'une tige âgée d'*Aristolochia cymbifera*, d'après P. Duchartre (*).

Couche herbacée. — Cette couche est formée de cellules généralement polyédriques, plus larges au centre de la zone que sur ses bords interne et externe. Dans les jeunes tiges, ces cellules contiennent de la chlorophylle, surtout dans la portion extérieure de l'écorce. La couche herbacée atteint son maximum de développement dans les plantes grasses. Sa limite extérieure est souvent formée de cellules étroites et à parois très épaisses : ce tissu a été appelé *Mésoderme* par A. Richard ; actuel-

lement on lui donne le nom de *Collenchyme*.

Couche subéreuse. — La couche subéreuse se compose de cellules

(*) m) Moelle. — b) Faisceaux ligneux. — rm) Rayons médullaires. — lb) Faisceaux libériens. — cs) Couche subéreuse.

tétraogonales, un peu allongées tangentiellement, comprimées de dehors en dedans, à parois minces, intimement soudées entre elles. Ces cellules sont disposées en séries rayonnantes (fig. 344). Elles ont une composition chimique différente de celle de la cellulose et se comportent autrement sous l'influence des réactifs. Elles naissent soit des cellules de l'épiderme, soit des cellules sous-épidermiques de la couche herbacée. Leur production résulte d'un cloisonnement parallèle à la surface de la tige, et qui s'effectue au sein des cellules en voie de prolifération. Des deux cellules issues de chacune des cellules primitivement simples, la plus interne grandit, pousse l'autre en dehors, puis se cloisonne à son tour et ainsi de suite. Quand cette production est considérable, elle constitue le *Liège*. Les cellules de la couche subéreuse sont fréquemment séparées en couches distinctes, par la formation d'éléments tubulaires plus colorés et plus durs, que H. Mohl a nommés *périderme*.

Le suber forme rarement l'enveloppe protectrice de l'écorce, après la chute de l'épiderme. Le plus souvent cette enveloppe est fournie par le périderme seul ou accompagné d'assises très minces de liège.

Chez les arbres, dont l'écorce devient crevassée et rugueuse, cet état est dû surtout au développement de minces lames de périderme qui divisent l'écorce en feuillettes perpendiculaires à la surface et rendent celle-ci de plus en plus inégale. L'ensemble de cette écorce crevassée et formée d'écailles plus ou moins séparées ou cohérentes a été appelé *Faux-liège* ou *Rytidome* (ρύτις, ride; δόμα, couverture). Ce tissu se distingue surtout par la présence d'éléments libériens que le liège ne renferme jamais.

L'*épiderme* et la *cuticule*, qui forment, au moins dans les tiges herbacées, les couches les plus extérieures de l'écorce, seront étudiées avec les feuilles. Nous avons aussi négligé de parler de la *zone génératrice*, parce qu'il nous a semblé préférable de reporter cette étude à l'article ci-après.

Développement et accroissement des tiges ligneuses, chez les Dicotylédones.

Une tige ligneuse, dès sa première apparition, est composée uniquement de tissu cellulaire. Ce tissu est séparé en deux masses, l'une centrale, l'autre périphérique, par l'interposition d'une couche mince de cellules plus étroites et plus délicates. La masse centrale sera la *moelle*; la masse périphérique sera l'*écorce*; la couche intermédiaire est la *zone génératrice* (Mirbel) ou le *cambium* (Duhamel). Bientôt, sur quatre, cinq ou six points de la zone génératrice,

certaines cellules s'allongent en fibres, d'autres s'organisent en vaisseaux. Ces formations nouvelles sont toujours groupées en faisceaux distincts ; elles sont disposées en cercle autour de la moelle, qui occupe encore la majeure partie de la tige et communique largement avec le tissu cellulaire extérieur.

Examinés sur une section transversale, ces faisceaux ont la forme d'un coin émoussé. Leur pointe est dirigée vers le centre de la tige et composée surtout de trachées et de vaisseaux annelés. Leur portion moyenne, formée de vaisseaux rayés ou ponctués, entremêlés de fibres, est séparée de la portion externe par une bande étroite de cambium, dépendance de la zone génératrice primitive. Enfin, la portion externe du faisceau est constituée par des fibres, parfois mélangées de lactifères, et ne présente jamais de vaisseaux aériens.

Les trois parties constitutives de chaque faisceau fourniront par leur développement ultérieur : l'interne, l'*étui médullaire* ; la moyenne, le *bois* ; l'externe, le *liber*.

Les bandes de tissu cellulaire, qui séparent les faisceaux et relie la moelle à l'écorce, sont l'origine des *rayons médullaires*. Ces rayons deviennent de plus en plus étroits, par la production de nouveaux faisceaux dans l'intervalle des premiers ; le cylindre ligneux, qui entoure la moelle, se trouve ainsi complètement formé et la zone génératrice est réduite à une mince ligne de tissu cellulaire verdâtre, traversée par les rayons médullaires.

Les cellules de la zone génératrice sont inégales, irrégulières, pourvues de parois minces et transparentes. Au printemps de la deuxième année, elles se gorgent de sucs, s'allongent horizontalement de dedans en dehors, puis se segmentent suivant un plan perpendiculaire à la surface de la tige. La cellule la plus extérieure s'allonge à son tour, se segmente encore et ainsi de suite. Pendant que s'effectue cet accroissement en diamètre, tantôt les cellules nouvelles s'allongent parallèlement à l'axe de la plante et s'appointissent, tantôt plusieurs cellules superposées se soudent exactement et leurs cloisons sont résorbées : telle est l'origine des fibres.

Quant aux vaisseaux, ils sont produits en même temps et de la même manière que les fibres, mais à l'aide de cellules beaucoup plus larges ; ou bien ils n'apparaissent que plus tard au sein des nouveaux tissus, sous l'influence de la sève descendante (?). Celle-ci dissout les cloisons des cellules superposées ou juxtaposées et forme des canaux droits ou tortueux, selon que, dans sa marche, elle rencontre ou ne rencontre pas d'obstacles.

C'est ainsi, selon Trécul, que s'effectue le développement de la couche ligneuse.

Comme il s'en produit une nouvelle, chaque année, autour de celle de l'année précédente, le nombre des couches ligneuses permet

de connaître avec exactitude l'âge d'un arbre. Toutefois il existe des végétaux (voy. fig. 310), chez lesquels le développement d'une couche ligneuse exige plusieurs années. Le nombre de ces couches n'est pas alors en rapport avec l'âge de l'arbre.

Les couches libériennes sont formées sans doute de la même manière, mais par un développement en sens inverse. Tout porte à croire qu'il existe une différence primordiale dans la nature des cellules de la zone génératrice, qui donnent naissance d'un côté au bois, de l'autre au liber. Toutefois, nous ne sachions pas que, jusqu'à ce jour, on ait pu les distinguer autrement que par leurs produits. Toutes les cellules de la zone génératrice ne se transforment pas en fibres et en vaisseaux ; les plus jeunes, c'est-à-dire celles qui sont comprises entre les nouvelles couches du bois et du liber, persistent pour fournir au développement ultérieur.

L'accroissement par le sommet de la tige s'effectue de deux manières : 1^o Chez les Cryptogames supérieures, le sommet de l'axe est occupé par une cellule pyramidale, à base supérieure arrondie et dont le sommet s'enfonce comme un coin dans le tissu ambiant. Cette cellule se divise successivement par des cloisons parallèles à chacune de ses faces latérales et produit ainsi autant de jeunes cellules, qui se dédoublent à leur tour, tandis que la cellule terminale grandit et se subdivise sans cesse. 2^o Chez les Phanérogames, le sommet de la tige est occupé par des cellules de trois sortes : une assise extérieure (*Dermatogène*) constituant l'épiderme ; une moyenne comprenant une, deux, trois rangées de cellules et qui produit l'écorce (*Périblème*) ; une interne (*Plérome*) de laquelle naissent les éléments du bois et de la moelle. Dans aucune de ces trois formations on ne distingue de cellule mère centrale ; cette cellule existe sans doute, mais n'a pas été vue. La production semble se faire, pour chacun de ces groupes, dans un petit amas de cellules génératrices, que Hanstein appelle *groupe initial* (Voy. fig. 307, page 486).

STIPE

Le stipe est la tige d'un grand nombre de Monocotylédones et des Fougères arborescentes. Sa constitution varie selon qu'on l'examine chez les premières ou chez les secondes.

Stipe des Palmiers. — Il est généralement cylindrique, non ramifié et terminé par un bouquet de feuilles. Sur une section transversale (fig. 312), il ne présente pas, comme le tronc, des séries de couches concentriques. On y voit un nombre plus ou moins considérable de faisceaux distincts et disposés sans ordre apparent, au milieu d'un tissu cellulaire abondant. La structure anatomique de ces faisceaux est à peu près semblable à celle des faisceaux primitifs des Dicotylédones.

Un faisceau complet se compose de trois parties distinctes : 1^o une externe, formée de fibres à parois épaisses et que l'on regarde

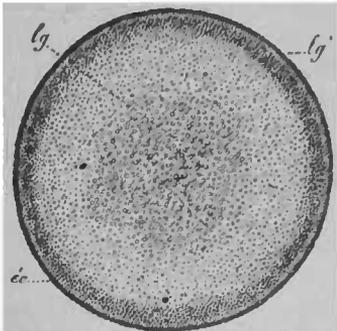


Fig. 312. — Coupe transversale de la tige d'un palmier, d'après P. Duchartre (*).

comme de nature libérienne; 2^o une moyenne, formée de cellules allongées, superposées en files longitudinales et de diamètre variable; ces cellules sont pourvues de parois minces, souvent grillagées ou ponctuées et leur ensemble constitue ces amas que nous avons décrits sous le nom de *colonnes sèveuses* (Voy. TISSU CRIBREUX); 3^o une interne constituée, en dedans, par des trachées et des vaisseaux annelés, en dehors, par des fibres à parois minces ou épaisses, qui entourent quelques gros vaisseaux

rayés ou ponctués.

Si l'on suit l'un quelconque de ces faisceaux dans toute son étendue, en observant avec soin sa constitution anatomique, on reconnaît qu'il se modifie en descendant. Au voisinage de la feuille à laquelle il aboutit, il renferme peu de fibres libériennes, tandis que ses portions moyenne et interne sont relativement considérables; plus bas, la portion libérienne augmente, tandis que les deux autres diminuent; enfin, au point où il va s'attacher à l'écorce, il est réduit à un mince fil, formé uniquement par des fibres libériennes.

Les faisceaux ligneux présentent une double courbure dans leur marche descendante : en partant de la base de la feuille, ils gagnent le voisinage du centre, en décrivant une courbe à court rayon et à convexité supérieure; après avoir atteint le centre, ils se dirigent vers l'extérieur, en décrivant une courbe à long rayon et à convexité également supérieure (fig. 313). Arrivés à la périphérie de la portion ligneuse externe, ils cheminent verticalement pendant un temps plus ou moins long, puis disparaissent. La marche descendante des faisceaux se fait dans une direction oblique et non verticale; aussi est-il très difficile de les suivre, enchevêtrés qu'ils sont les uns dans les autres.

L'accroissement du stipe, en diamètre, ne s'effectue guère que pendant la période qui suit immédiatement la germination. On voit alors un certain nombre de faisceaux apparaître au milieu du tissu cellulaire ambiant; ces faisceaux se multiplient et grossissent même, jusqu'à ce que la nouvelle tige ait acquis son diamètre

(*) *éc* Écorce. — *lg* Faisceaux peu serrés et peu consistants. — *lg'* Faisceaux serrés et très durs, formant la partie résistante du bois des Palmiers.

définitif. A partir de ce moment, l'accroissement ne se fait plus que dans le sens longitudinal.

Un certain nombre de Monocotylédones présentent une tige ramifiée; souvent alors cette tige est plus grosse à la base qu'au sommet. Schacht a donné de ce fait l'explication suivante. La tige des Monocotylédones possède aussi une zone génératrice. Dans la majorité de cette plante, cette zone se lignifie de bonne heure; elle persiste, au contraire, chez les Dragonniers, pendant toute la vie du végétal et fournit: d'un côté, du bois; de l'autre de l'écorce.

Stipe des Fougères. — Dans le stipe des Fougères, les faisceaux sont peu nombreux et très développés. Sur une coupe transversale de la tige (fig. 314), on en distingue de deux sortes: les uns grands, inégaux, ayant parfois la forme d'un croissant simple ou double, à cornes dirigées en dehors; les autres plus petits, tantôt cylindriques, tantôt aplatis. Les premiers forment un cercle autour d'une sorte de moelle, qui occupe la plus grande partie de la tige; les seconds sont placés dans l'intervalle compris entre les grands faisceaux et l'écorce.

Sur la coupe transversale, les faisceaux semblent isolés et distincts les uns des autres; mais si, par la macération, on les sépare du parenchyme ambiant, on voit qu'ils s'anastomosent entre eux de distance en distance et forment une sorte de cylindre treillagé. Sur le bord extérieur des fentes ainsi produites, naissent les faisceaux qui se rendent aux feuilles. Telle est l'origine de ceux que l'on trouve entre le cylindre ligneux et l'écorce.

Chaque faisceau est composé de deux parties distinctes (fig. 315):

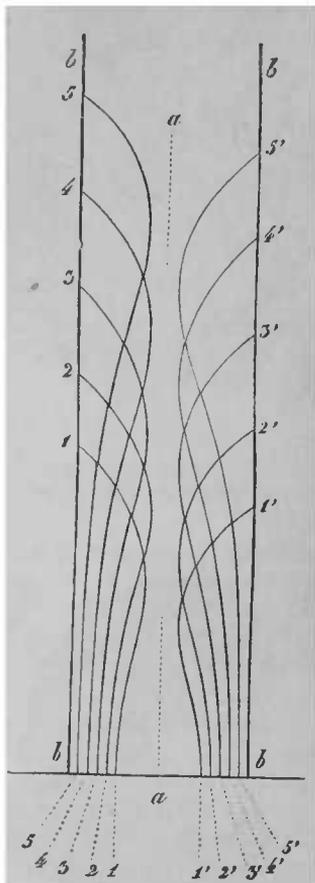


Fig. 313. — Schéma du trajet des faisceaux dans le stipe, d'après P. Duchartre (?).

(*) *aa*) Ligne médiane, et *bb*, *bb'*) périphérie du stipe. — 1, 2, 3, 4, 5, 1', 2', 3', 4', 5') Faisceaux. On remarquera que les faisceaux se rapprochent d'autant plus de la périphérie, qu'ils sont plus jeunes ou, si l'on veut, issus d'un point plus élevé. Il est d'ailleurs facile de comprendre que le faisceau 5 étant épuisé, le faisceau 4 prendra sa place, et sera le plus extérieur, jusqu'à ce qu'il soit à son tour remplacé par le faisceau 3, etc.

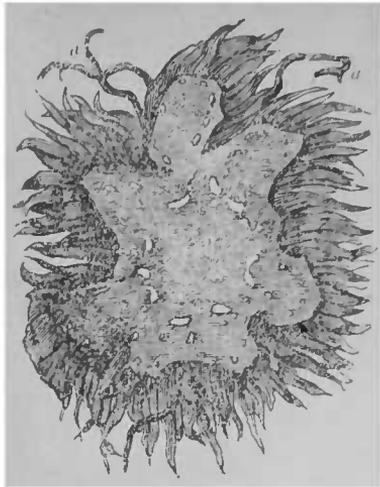


Fig. 314. — Coupe transversale d'un rhizome de Fougère mâle (gr. nat. (a.a.) Racines.

une extérieure, brune ou noirâtre, très dure, formée de fibres épaisses et ponctuées; l'autre est plus claire, constituée par des vaisseaux rarement annelés ou spirales, fréquemment rayés et alors affectant d'ordinaire la forme de prismes hexaédriques à raies égales et parallèles, comme les barreaux d'une échelle, d'où le nom de *scalariformes* donné à ces vaisseaux (fig. 316). Tous ces vaisseaux sont entourés et entremêlés de cellules étroites, à parois minces, ponctuées, peu consistantes.

CHAUME

Le Chaume est une tige fistuleuse, le plus souvent herbacée, ordinairement simple et fermée, à

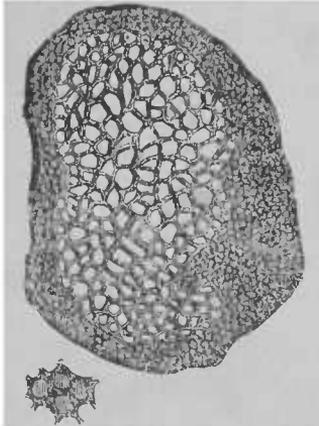


Fig. 315. — Coupe transversale d'un faisceau pris dans une fronde de Fougère mâle (30/1). A) Tissu cellulaire plus grossi.

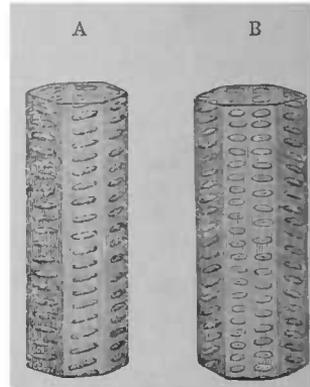


Fig. 316. — Portions de vaisseaux rayés du *Polystichum Filix-mas* (*).

chacun de ses nœuds foliaires, par une cloison transversale, constituée par un lacis de ramifications issues des faisceaux de la tige. Ces faisceaux se continuent d'un entre-nœud à l'autre. La cavité centrale du chaume se rencontre chez les Graminées, sauf le

(*) A) Vaisseau portant une série simple de raies sur chaque face.

B) Vaisseau offrant une série double de raies sur l'une de ses faces.

Mais, la Canne à sucre et quelques autres; elle résulte de la résorption du parenchyme médullaire.

RHIZOME ET BULBE

Le Rhizome est la tige rampante et souterraine des plantes herbacées vivaces. Il est caractérisé extérieurement par la présence de feuilles plus ou moins modifiées ou de leurs cicatrices et, à l'intérieur, par sa structure anatomique, qui rappelle complètement celle des tiges vraies.

Le Rhizome a tantôt une végétation *indéfinie*, c'est-à-dire qu'il est alors terminé par un bourgeon et que ses fleurs sont toujours

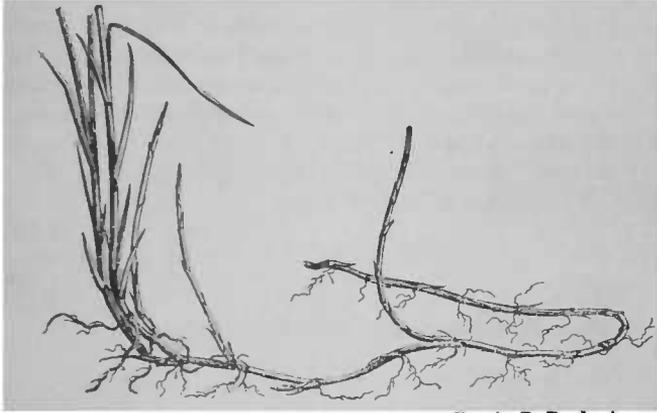


Fig. 317. — Rhizome de *Triticum repens*, d'après P. Duchartre.

axillaires (Chiendent, fig. 317); tantôt, au contraire, l'axe primaire est terminé par une ou plusieurs fleurs, tandis que la plante mère est continuée par un rameau, qui se développe horizontalement, se termine par une fleur et produit un nouveau rameau horizontal, etc. : la végétation est alors dite *définie*. La partie souterraine de ces divers rameaux, placés en série à la suite les uns des autres, continue à vivre pendant assez longtemps, tandis que l'axe aérien qui terminait chacun d'eux se détruit après la floraison. Il en résulte un axe en apparence simple, en réalité très composé, dont nous avons déjà parlé au début de ce chapitre (p. 489), et dont nous parlerons plus longuement à propos des inflorescences définies. On le désigne sous le nom de *Sympode* : le *Sceau de Salomon* en fournit un exemple.



Fig. 318. — Bulbe écailloux du Lie.

On doit réunir aux rhizomes les *Bulbes*, qu'on place souvent à tort parmi les bourgeons. Les bulbes sont formés d'une partie médiane charnue, appelée *plateau*, dont la face inférieure produit les racines et qui porte sur ses côtés un nombre plus ou moins considérable de feuilles. Il se termine par une sorte de bourgeon central qui, en se développant, donnera naissance à la tige aérienne. Le plateau est généralement déprimé; le bulbe est alors presque entièrement formé par les feuilles très épaissies. Ces dernières peuvent être complètement engainantes et constituer ainsi chacune un cercle complet enveloppant tout le bourgeon : *bulbe tunique* (Oignon); ou bien elles sont plus petites, imbriquées, et le bulbe offre la forme d'un bourgeon : on le dit *écailleux* (Lis, fig. 318). D'autres fois, le plateau se développe beaucoup et forme presque à lui seul le bulbe, dont les feuilles sont, au contraire, minces et sèches. Cette sorte de bulbe est appelée *solide*; le Safran nous en offre un exemple. C'est dans cette dernière catégorie que semblent devoir être rangés les tubercules de Colchique et ceux des Orchidées. Nous reviendrons un peu plus loin sur ces productions, dont la nature n'a pas été peut-être toujours exactement définie.

FEUILLE

Morphologie des feuilles.

Les feuilles sont des organes appendiculaires de végétation, qui naissent des nœuds vitaux de la plante, par conséquent en des positions définies, et qui portent le plus souvent un ou plusieurs bourgeons à leur aisselle (D. Clos).

Une feuille complète se compose de trois parties : une inférieure, qui entoure plus ou moins la tige et qu'on a appelée *Gaine*; une supérieure ou terminale, généralement étalée en une lame mince de forme et de dimensions variables, qu'on a nommée *Limbe* ou *Lame*; enfin la partie intermédiaire à la gaine et au limbe a reçu le nom de *Pétiole* (fig. 319).

Gaine et Stipules. — La gaine est tantôt très développée (Angélique), tantôt nulle; dans le premier cas, la feuille est dite *engainante*. Il existe fréquemment à la base des feuilles, et de chaque côté, des expansions foliacées, nommées *Stipules*, que l'on a regardées pendant longtemps comme des organes spéciaux, mais qui semblent devoir être rapportées à la gaine. Les stipules sont tantôt libres (fig. 320), tantôt soudées au pétiole. Chez quelques plantes (*Lathyrus Aphaca*) elles se développent beaucoup, tandis que la feuille avorte; d'autres fois elles sont axillaires et soudées par leur bord interne seulement en une stipule unique (*Melianthus major*),

ou soudées à la fois par leurs bords interne et externe, de manière à former à la tige une gaine plus ou moins longue, nommée *Ochrea* (Polygonées, fig. 321). La présence ou l'absence des stipules servent à caractériser certains groupes naturels de plantes.

Pétiole et Phyllodes. — Le pétiole est généralement cylindrique, souvent creusé d'une gouttière à sa face supérieure, parfois ailé ou foliacé. Dans ce dernier cas, il peut arriver que le limbe avorte : le pétiole élargi prend alors le nom de *Phyllode* (fig. 322). Les phyllodes ont généralement la forme de lames étroites et petites ou raides et dures ; leurs faces sont latérales et leurs bords dirigés verticalement. Il ne faut pas confondre les phyllodes avec les *Cladodes* (fig. 323), qui sont des rameaux foliacés portant, sur l'une de leurs faces, des fleurs ou des fruits situés à l'aisselle d'une très petite écaille foliacée (*Ruscus*).

Le pétiole peut présenter un grand nombre de modifications. Quand il existe, la feuille est dite *pétiolée* ; on



Fig. 319. — Feuille entière pédinerve et pédalée de l'*Arum Dracunculus*, d'après P. Duchartre (*).

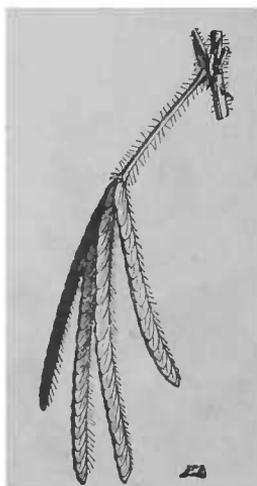


Fig. 320. — Feuille composée de Sensitive à l'état de sommeil, portant des stipules à sa base.

(*) *vg*) Gaine. — *pt*) Pétiole.
— *l*) Limbe

appelle *sessile* celle qui en est dépourvue. Le pétiole est surtout formé par des faisceaux fibro-vasculaires.

Limbe. — Le limbe présente une *base*, un *sommet*, deux *côtés*, deux *faces*, un *bord*. Sa forme essentiellement variable ; nous croyons devoir renvoyer aux traités spéciaux, pour les noms attribués à chacune de ces formes en particulier.

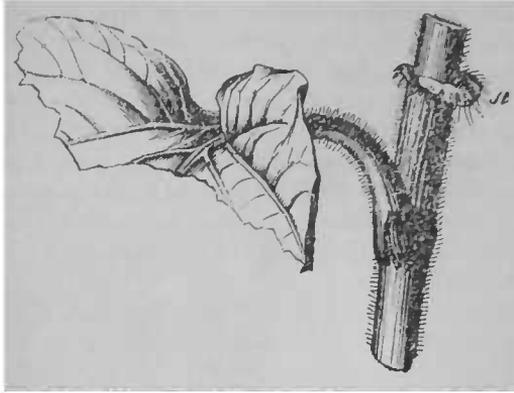


Fig. 321. — Base d'une feuille de *Polygonum orientale* dont la stipule (*st*) est disposée en une gaine entière à bords rabattus.



Fig. 323. — Rameau florifère du *Ruscus aculeatus*, d'après P. Duchartre (*).



Fig. 322. — Feuille composée d'*Acacia heterophylla*, dont le pétiole est presque en entier phyllodique.

Dès leur sortie du pétiole, les faisceaux fibro-vasculaires se continuent en général en une grosse côte droite, qui divise le limbe en deux parties à peu près égales, et prend le nom de *Nervure médiane*. Des côtés de cette nervure partent des *Nervures secondaires*, qui se dirigent vers le bord du limbe et sont parfois disposées comme les barbes d'une plume : les feuilles qui présentent cette nervation sont

(*) *clâ*) Cladodes tordus à leur base (*a*). — *f*) Fleurs.

dites *penninerviées* ou *pinnatinerviées* (fig. 324). Quand la nervure médiane et les nervures secondaires sont à peu près d'égale grosseur, partent toutes du sommet du pétiole et divergent, comme les doigts d'une main, la feuille est dite *palminerviée* ou *palmatinerviée* (voy. fig. 326); si, dans une feuille présentant une sorte de nervation, le pétiole s'attache vers le milieu du limbe et non sur son bord, cette feuille prend la forme d'un bouclier (*pelta*), et on la dit *pellée* (fig. 325). Enfin, les nervures peuvent toutes naître directement du pétiole et s'élever jusqu'au sommet du limbe, en décrivant une ligne droite ou courbe: les feuilles sont dites *rectinerviées* dans le premier cas et *curvinerviées* dans le second.

Les feuilles sont *entières* ou plus ou moins découpées. Quand les découpures sont peu profondes, la feuille est dite *dentée*, *serretée*, *crénelée*, *lobée*, etc., selon la forme de ces divisions. Si les découpures atteignent le milieu du limbe, la feuille est dite *fendue* ou *fide*; si elles dépassent le milieu du limbe, on la dit *partite*; enfin, si elles arrivent jusqu'à la nervure médiane, on la dit *séquée*. Les feuilles palmatinerviées et pinnatinerviées présentent seules des divisions des trois dernières sortes et sont appelées, selon le cas: *palmatifides*, *palmatipartites*, *palmatiséquées*; *pinnatifides*, *pinnatipartites*, *pinnatiséquées*.

Les feuilles sont tantôt *simples*, tantôt *composées*. On appelle feuilles composées celles dont le pétiole (*rachis*, *pétiole commun*) donne attache à des pétioles secondaires (*pétiolules*), *articulés* avec le pétiole commun et qui portent chacun une foliole.

Les folioles sont tantôt portées à l'extrémité du pétiole com-

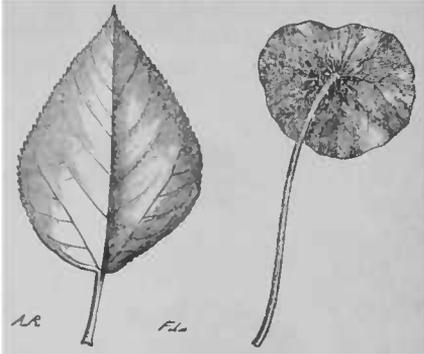


Fig. 324. — Feuille simple, dentée et penninerviée du *Broussonetia papyrifera*.

Fig. 325. — Feuille pellée de la Capucine.

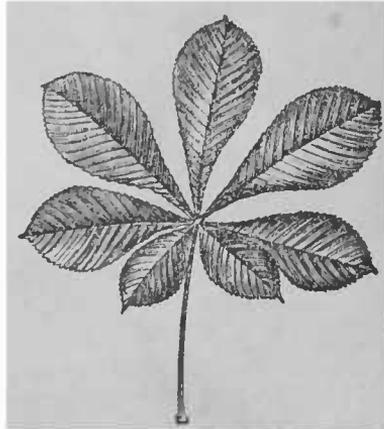


Fig. 326. — Feuille digitée du Marronnier d'Inde.

mun (*feuilles digitées*) (fig. 326), tantôt attachées sur les côtés (*feuilles pennées*) (voy. fig. 320 et 322). Les feuilles pennées peuvent être simples ou composées. Dans ce dernier cas, les folioles sont portées soit sur des pétioles secondaires et on les dit *bipennées* ou *décomposées*, soit sur des pétioles tertiaires et on les dit *tripennées* ou *surdécomposées*.

Selon que les folioles ou les divisions du rachis sont opposées ou alternes, les feuilles sont appelées *oppositi-* ou *alternipennées*.

Enfin, selon que les folioles sont en nombre pair ou impair, les feuilles composées sont dites *pari-* ou *imparipennées*. Dans ce dernier cas, le rachis est toujours terminé par une foliole.

Les feuilles digitées présentent les mêmes degrés de composition.

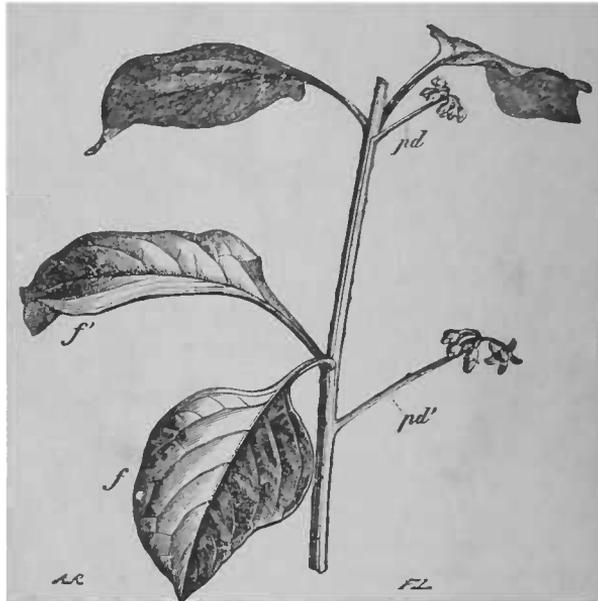


Fig. 327. — Portion du Sympode à feuilles gémées d'une Morelle (*).

(*) *pd'*) Inflorescence terminale de l'axe primaire. — *pd*) Inflorescence terminale de l'axe secondaire. — *f*) Première feuille de l'axe secondaire terminée en *pd*. — *f''*) Deuxième feuille de cet axe secondaire. — *f'''*) Première feuille de l'axe primaire terminée en *pd'*. — *f''''*) Première feuille de l'axe tertiaire superposée à l'axe terminée en *pd*.

L'axe secondaire, né à l'aisselle de la feuille *f*, a rejeté latéralement l'inflorescence terminale de l'axe primaire et s'est substitué à cet axe. En même temps, la feuille *f* s'est soudée au rameau usurpateur et s'est élevée jusqu'à la première feuille *f* de ce rameau, d'où la *gémation*. Les mêmes faits s'étant reproduits à la hauteur de l'inflorescence *pd*, la deuxième feuille de l'axe secondaire et la première feuille *f'''* de l'axe tertiaire se sont juxtaposées, tandis que l'inflorescence *pd* était rejetée latéralement par le développement et l'usurpation du rameau né à l'aisselle de *f* (Voyez CYMES UNIPARES).

Phyllotaxie.

Le feuilles occupent, sur la tige, des positions exactement définies ou considérées comme telles. On appelle *Nœud* le point où s'insère une feuille ; l'*Entre-Nœud* ou *Méridalle* est l'espace compris entre un nœud quelconque et celui qui le précède ou le suit. Elles sont : 1^o tantôt attachées à la même hauteur et alors, ou bien situées aux deux extrémités d'un diamètre transversal, c'est-à-dire *opposées*, ou insérées plusieurs ensemble autour d'un même plan circulaire, c'est-à-dire *verticillées*; 2^o tantôt solitaires et échelonnées isolément sur la tige, on dit alors qu'elles sont *alternes*. Parfois deux feuilles appartenant à des axes différents sont juxtaposées; on les appelle alors *gémées* (Sympode de la Morelle noire, de la Belladone, etc., fig. 327).

Les feuilles opposées ne sont jamais superposées sur deux nœuds consécutifs; celles du nœud supérieur se superposent toujours aux intervalles des feuilles du nœud inférieur (fig. 328); les premières sont donc *alternes* par rapport aux secondes ou les *croisent*. Les feuilles qui présentent cette disposition sont dites *décussées* ou *opposées en croix*. Les feuilles verticillées présentent la même alternance dans leur insertion. Nous essayerons, un peu plus loin, d'expliquer cette alternance.

Feuilles alternes. — Les feuilles sont disposées sur la tige de telle sorte que, si l'on fait passer une ligne par leur point d'attache sur chacun des nœuds consécutifs, cette ligne est une spirale. La forme la plus simple est offerte par le cas où les feuilles alternes sont insérées sur deux lignes opposées et peuvent être considérées comme occupant les bords d'un plan longitudinal, qui passe par le centre de la tige. Ces feuilles se superposent donc de deux en deux nœuds. Si on les suppose rabat-

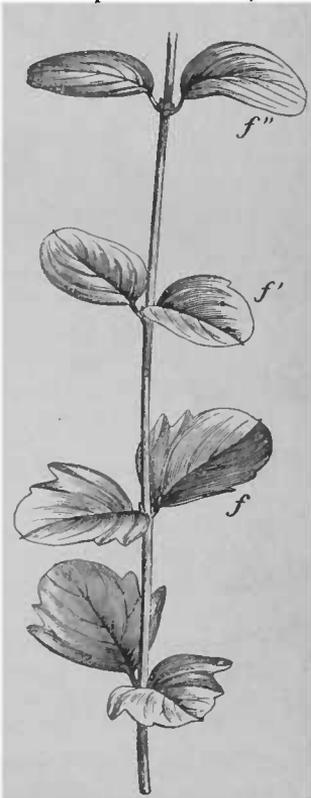


Fig. 328. — Feuilles décussées du *Symphocarpus racemosus* (*).

(*), f, f'') Feuilles superposées et disposées en croix par rapport aux feuilles f'.

tues sur un plan horizontal, circulaire, on voit qu'elles occupent les extrémités d'un même diamètre ; que l'espace compris entre deux feuilles consécutives est de $\frac{1}{2}$ de circonférence ; qu'enfin, pour aller d'une feuille quelconque à la feuille qui lui est exactement superposée, il faut faire *une fois* le tour de la tige, en passant par la base de *deux* feuilles. On a exprimé cette disposition, à laquelle on a donné le nom de *distique*, par le rapport $\frac{1}{2}$, qui signifie : $\frac{1 \text{ tour}}{2 \text{ feuilles}}$, ou $\frac{1}{2}$ de circonférence (fig. 329).

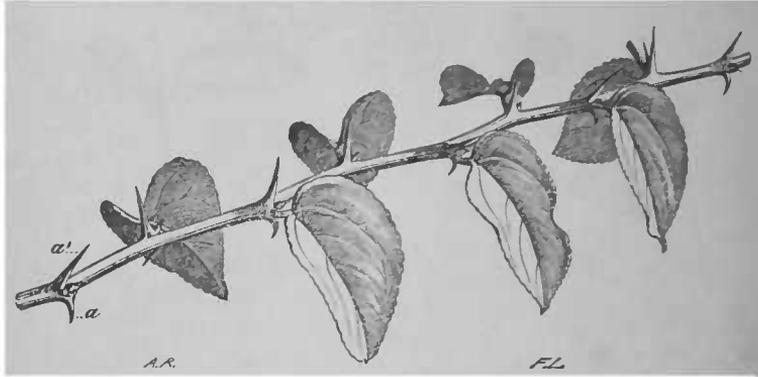


Fig. 329. — Feuilles alternes distiques du *Paliurus aculeatus* (*).

Le *Paliurus aculeatus*, l'Orme, les Graminées, etc., ont les feuilles distiques.

Quelquefois les feuilles sont disposées sur trois rangées longitudinales, équidistantes : ce que l'on exprime en disant qu'elles sont *tristiques*. Quand on suit alors la spirale foliaire, on observe que, pour s'élever d'une feuille quelconque à une feuille superposée à celle qui a servi de point de départ, la spirale fait *une fois* le tour de la tige et passe par la base de *trois* feuilles : ce que l'on exprime par le rapport $\frac{1}{3}$, qui signifie : $\frac{1 \text{ tour}}{3 \text{ feuilles}}$.

Si l'on suppose ces trois feuilles rabattues sur un plan circulaire horizontal, on voit qu'elles occupent les extrémités de trois rayons équidistants, qui divisent la circonférence en trois parties égales. Le rapport $\frac{1}{3}$ exprime donc aussi que l'espace angulaire qui sépare deux feuilles juxtaposées équivaut à $\frac{1}{3}$ de circonférence. Les *Carex* offrent des exemples de feuilles tristiques,

(*) a a') Stipules transformées en piquants.

Cycle, Angle de divergence. — L'espace angulaire, compris entre deux feuilles juxtaposées, sur un plan horizontal, a été appelé *angle de divergence*. On a nommé *cycle* la portion de spirale comprise entre deux feuilles superposées : le cycle des feuilles distiques est donc exprimé par le rapport $\frac{1}{2}$, et celui des feuilles tristiques par le rapport $\frac{1}{3}$.

Les dispositions distique et tristique sont relativement rares ; la première est cependant plus commune que la seconde.

Chez beaucoup de Dicotylédones, les feuilles sont insérées sur cinq rangs le long de la tige. Si dans cette disposition, qui a été nommée *quinconcial*, on compte les feuilles à partir de l'une quelconque d'entre elles, on reconnaît que la spirale foliaire fait *deux fois* le tour de la tige et passe par la base de *cinq feuilles*, avant d'atteindre celle qui est exactement superposée à la première. Le cycle quinconcial est donc exprimé par le rapport $\frac{2}{5}$, rapport qui fait connaître en même temps la valeur de l'angle de divergence compris entre une feuille quelconque et celle qui la précède ou qui la suit, dans la spirale foliaire.

Fractions phyllotaxiques. — En rassemblant les trois rapports $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{2}{5}$, il est facile de voir que les termes du dernier représentent la somme des termes des deux premiers. On en peut déduire la loi générale, vraie d'ailleurs, que, pour trouver l'expression d'un cycle quelconque, sauf les deux premiers, il suffit de prendre, pour numérateur du rapport cherché, la somme des numérateurs des deux rapports précédents et, pour dénominateur, la somme des dénominateurs de ces mêmes rapports. L'observation a confirmé cette loi et permis de constater la réalité des rapports suivants, qui sont l'expression d'autant de sortes de cycles :

$$\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{2}{5}, \frac{3}{8}, \frac{5}{13}, \frac{8}{21}, \frac{13}{34}, \text{etc.}$$

Une autre observation résulte de l'examen de ces rapports : c'est que le numérateur du troisième est le dénominateur du premier, que celui du quatrième est le dénominateur du second, etc.

Spire génératrice. — Les feuilles sont parfois rassemblées en si grand nombre sur la tige et si rapprochées les unes des autres, qu'il semble impossible de trouver la valeur des rapports de la spirale qui préside à leur distribution. Généralement alors on observe que les feuilles semblent disposées selon un certain nombre de spires secondaires, qui s'élèvent, les unes de droite à gauche, les autres de gauche à droite. Les spires qui se dirigent d'un même côté comprennent d'ailleurs toutes les feuilles de la tige ; il en est de même pour les spires qui marchent en sens contraire. L'expression du cycle générateur est obtenue de la manière suivante : on compte les

spirales qui marchent de gauche à droite et celles qui marchent de droite à gauche. Soit 8 le premier nombre et 13 le second; on prend le nombre le plus faible (8) comme numérateur du rapport cherché, et on lui donne pour dénominateur la somme des nombres (8 et 13) qui représentent les spirales secondaires. L'expression du cycle cherché est donc $\frac{8}{21}$.

La série de cycles que nous venons de faire connaître, n'est pas la seule qui préside à la disposition des feuilles sur la tige. Il en existe deux autres, dont les applications sont beaucoup plus rares, mais dont les rapports et leurs termes sont soumis à la loi que nous avons précédemment exposée. Les voici :

$$\frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{2}{7}, \frac{3}{11}, \frac{5}{18}, \frac{8}{29}, \text{ etc.}$$

$$\frac{1}{4}, \frac{1}{5}, \frac{2}{9}, \frac{3}{14}, \frac{5}{23}, \frac{8}{37}, \text{ etc.}$$

Toutefois, en comparant ces rapports à ceux de la première série, il est facile de voir que, si les numérateurs sont partout les mêmes, les nombres qui les représentent ne sont pas toujours, comme dans la première série, les dénominateurs des rapports précédents.

Feuilles opposées ou verticillées. — Nous avons dit, en parlant de ces feuilles, qu'elles se superposent de deux en deux nœuds. Cette disposition singulière peut être expliquée comme suit : les feuilles d'un même cycle se sont séparées en deux groupes formant chacun un verticille ; les mérithalles correspondant aux feuilles de chaque verticille se sont soudés et ont acquis une longueur égale ; l'insertion des feuilles sur l'axe s'est donc faite circulairement. Toutefois, les mérithalles soudés ont, dans quelque cas, une longueur un peu différente ; on s'explique ainsi pourquoi, chez un certain nombre de plantes, les feuilles verticillées sont souvent disposées en une spirale apparente. Selon cette hypothèse, dans les plantes à feuilles verticillées par trois ou *ternées* (Laurier-rose), il existerait un seul cycle embrassant toutes les feuilles de deux verticilles superposés et dont l'expression serait $\frac{1}{6}$. Dans ce cas il faudrait admettre : 1° que les feuilles 1, 3, 5 de ce cycle composent le verticille inférieur et les feuilles 2, 4, 6, le verticille supérieur ; 2° que les mérithalles correspondant aux feuilles 2, 4, 6 se sont développés en longueur plus que les mérithalles des feuilles 1, 3, 5, c'est-à-dire que les mérithalles se sont allongés ou raccourcis alternativement.

Dans les plantes à feuilles décussées, le cycle ferait *un tour* et comprendrait *quatre* feuilles, ou serait $\frac{1}{4}$. Les feuilles opposées, du verticille inférieur, seraient les membres 1 et 3 du cycle, et les feuilles du verticille supérieur en seraient les membres 2 et 4.

On peut encore considérer les feuilles verticillées comme appar-

tenant à autant de cycles différents qu'il y a de feuilles dans chaque verticille.

Dans le Laurier-rose, il existerait trois cycles marchant parallèlement, décrivant chacun *un* tour de spire et comprenant *six* feuilles; l'expression de chacun de ces cycles serait donc encore $\frac{1}{6}$.

Selon cette manière de voir, les plantes à feuilles décussées présenteraient deux cycles parallèles, décrivant chacun *un* tour et comprenant chacun *quatre* feuilles. Ici encore, l'expression du cycle serait $\frac{1}{4}$.

Ces deux suppositions sont, en définitive, de simples hypothèses; elles ne sont d'ailleurs guère en rapport avec la constitution anatomique de la tige. La première seule paraît s'en rapprocher davantage. Nous les avons exposées, pour montrer combien, en morphologie, il est souvent difficile d'expliquer les choses en apparence les plus simples.

Toutefois, nous ferons observer que, dans une note sur cette question, Ph. Van Tieghem regarde les feuilles opposées des Caryophyllées et des Rubiacées comme appartenant à deux cycles différents, dont les membres sont disposés l'un et l'autre selon le rapport $\frac{1}{4}$. Cette opinion justifie notre dernière hypothèse, au moins pour les feuilles décussées; elle se base sur l'évolution concomitante des feuilles opposées, chez les plantes de ces deux familles, ainsi que sur les différences que présentent, dans l'ordre de leur apparition, les rameaux nés à leur aisselle.

Tant qu'une tige n'est pas interrompue par une cause quelconque, l'ordre foliaire primitif paraît se continuer indéfiniment. Dans certaines plantes, l'angle de divergence change à mesure que se produit l'allongement de l'axe et le cycle, d'abord exprimé par le rapport $\frac{2}{5}$, par exemple, devient successivement $\frac{3}{8}$, $\frac{5}{13}$, etc.

C. de Candolle a expliqué cette prétendue anomalie et nous renvoyons au savant article qu'il a publié à ce sujet, ceux que cette question pourrait intéresser (1).

Mais, si l'angle change, la direction de la spirale ne change pas; elle est toujours *homodrome*. Il n'en est pas ainsi sur les rameaux; tantôt le cycle foliaire raméal marche en sens inverse de celui de la tige: on le dit alors *hétérodrome*; tantôt, mais plus rarement, le nouveau cycle est homodrome par rapport à celui de la tige.

Dans l'un et l'autre cas, la feuille mère du rameau peut être toujours considérée comme le point de départ du cycle raméal, que celui-ci soit homodrome ou hétérodrome.

L'exposé que nous venons de faire des lois de la *Phyllotaxie* suffit

(1) C. de Candolle, *Bibliothèque de Genève*, 1865.

pour en faire comprendre l'importance ; il nous servira bientôt pour expliquer la nature des ramifications et celle des inflorescences sympodiques.

Anatomie des feuilles.

Si l'on fait une section transversale d'une feuille, en un point pourvu d'une nervure, on reconnaîtra qu'elle est composée : 1^o d'une, deux ou trois rangées de cellules épidermiques, recouvertes extérieurement par une membrane anhiste, nommée *Cuticule* ; 2^o d'une, deux, rarement plusieurs, rangées de cellules allongées perpendiculairement à celles de l'épiderme ; 3^o de cellules irrégulières, dont la grandeur augmente au voisinage du faisceau fibro-

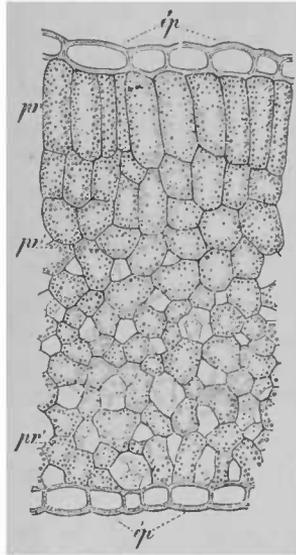


Fig. 330. — Coupe transversale d'une feuille de *Pelargonium inquinans*, dans l'espace compris entre deux nervures, d'après P. Duchartre (*).

vasculaire et qui s'allongent alors dans le sens de la nervure ; 4^o des fibres et des vaisseaux constitutifs de la nervure ; 5^o du tissu cellulaire irrégulier déjà décrit ; 6^o d'une ou de plusieurs couches de cellules épidermiques recouvertes par la cuticule. Ces divers éléments peuvent être groupés en trois sections : *faisceaux*, *parenchyme*, *épiderme* (fig. 330).

1^o Faisceaux. — Pour comprendre aisément la structure d'un faisceau fibrovasculaire de la feuille, il suffit de considérer cette dernière comme formée par un segment de tige, qui pénétrerait jusqu'à l'étui médullaire. Ce rapprochement permettra de se rappeler : 1^o que la portion supérieure du faisceau correspond à l'étui médullaire et qu'ainsi elle est surtout constituée par des trachées et des vaisseaux spiro-annulaires ; 2^o que la portion moyenne, répondant au bois proprement dit, est formée de fibres et de fausses trachées ; 3^o qu'enfin la portion inférieure correspond aux couches corticales et renferme, comme elles, des fibres et des laticifères. La structure des faisceaux peut présenter quelques exceptions à ce rapprochement, mais elles sont assez rares pour qu'on puisse le faire sans trop de préjudice.

(*) ép) Épiderme. — p'') Parenchyme sous-épidermique. — p'r') Parenchyme lacuneux.

2^o **Parenchyme.** — Les cellules du parenchyme sont, avonous dit, les unes régulières, les autres irrégulières ; elles laissent souvent entre elles des méats, quelquefois assez grands, ou même de véritables lacunes. Celles-ci sont généralement en rapport avec les ouvertures spéciales que nous décrirons tout à l'heure et qu'on a appelées des *stomates*. Dans les plantes à feuilles submergées, il arrive parfois (*Trapa natans*) que, tantôt le parenchyme disparaît et la feuille est réduite à ses nervures, tantôt il se creuse de grandes cavités sans communication avec l'extérieur. Les cellules du parenchyme sont poreuses et leurs parois sont généralement minces ; elles renferment de la chlorophylle, de la fécule, du sucre et souvent des cristaux, soit libres, soit agglomérés.

3^o **Épiderme.** — L'épiderme est formé d'un, de deux, rarement de trois rangs de cellules tabulaires, exactement appliquées les unes contre les autres et ne laissant que de rares intervalles occupés par les stomates. La forme des cellules épidermiques est très variable ; mais leur aplatissement et l'absence de chlorophylle les caractérisent nettement.

L'épiderme n'existe pas toujours à la surface des feuilles ; il manque sur les feuilles submergées. Lorsque la face supérieure de l'une de ces feuilles est seule exposée à l'air, comme celle de *Nymphæa*, cette face seule est pourvue d'épiderme. Quand celui-ci manque, la partie correspondante de la feuille est uniquement constituée par le tissu parenchymateux lacunaire, dont nous avons parlé, et elle sert à la respiration aquatique. Que l'épiderme existe ou non, que la plante soit aquatique ou aérienne, les deux faces de la feuille sont recouvertes par la *cuticule*.

CUTICULE. — Cette mince membrane a beaucoup occupé les phytotomistes et l'on n'est pas encore bien d'accord sur son origine. Sa composition chimique, déterminée par Garreau, est $C^{17}H^{18}O^5$; sous l'influence des réactifs, du chloro-iodure de zinc par exemple, elle jaunit, tandis que les cellules bleuissent ; elle semble donc bien différente de la cellulose. On ne peut guère admettre qu'elle est due à un dédoublement des cellules épidermiques et tout porte à croire qu'elle résulte d'une sécrétion spéciale.

Toutefois Alexis Petounikow a tiré de ses *Recherches sur la cuticule* les conclusions suivantes :

1^o La cuticule constitue une membrane très mince et quelquefois très sinueuse, complètement uniforme et dépourvue de toute structure.

2^o Elle se forme des parois de la cellule mère, par une transformation progressive, dont le résultat est la substitution complète de la subérine à la cellulose.

3^o Une fois formée, la cuticule ne peut plus s'accroître, mais

quelquefois elle subit des modifications chimiques, qui la transforment en résine et en cire.

4° La cuticule se dissout dans l'acide chromique plus difficilement que la cellulose et que la substance ligneuse ; elle ne se dissout pas dans l'acide sulfurique, se saponifie par l'action de la potasse et s'oxyde par l'action de l'acide nitrique.

5° Les couches cuticulaires se forment des parois des jeunes cellules, par une transformation progressive de la cellulose en subérine, transformation qui commence à la surface et n'est jamais complète dans les cellules de l'épiderme. Elle ne s'arrête pas avec l'âge ; c'est pourquoi les couches cuticulaires sont susceptibles d'accroissement. Il faut rapporter à une semblable modification les membranes cuticulaires des spores et du pollen, ainsi que les cellules subéreuses. Tous ces produits résultent de la même cause, de la métamorphose subéreuse.

Selon H. Mohl, la cuticule serait formée de deux parties distinctes : 1° une externe, résultant d'une exsudation et soluble dans la potasse caustique ; 2° une interne, composée de plusieurs couches constituées par la cellulose imprégnée d'une substance soluble dans la potasse caustique. La soustraction de cette substance permet à la cellulose de bleuir, par l'action successive de l'acide sulfurique et de l'iode.

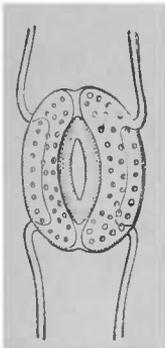


Fig. 331. — Stomate de Jacinthe.

STOMATES. — Nous avons dit que l'épiderme présente un certain nombre d'organes appelés *stomates*. Les stomates (fig. 331) sont de petits appareils de forme oblongue, constitués par deux cellules légèrement arquées, dont la convexité regarde en dehors et dont les courbures sont tournées l'une vers l'autre. Ces deux cellules, assez régulières au dehors, s'enfoncent assez profondément dans l'épiderme, qui les embrasse d'ailleurs et peut, en absorbant une certaine quantité d'eau, amener l'occlusion de l'ouverture qu'elles laissent entre elles. La cuticule se moule sur les cellules des stomates et pénètre dans l'intérieur de l'ouverture qu'elles forment, puis disparaît.

L'ouverture des stomates a été nommée *ostiole*. Elle conduit dans une dilatation que l'on pourrait appeler *pré-chambre*, et celle-ci communique, par un pertuis *resserrable*, jusqu'à une cavité beaucoup plus grande, qui constitue la *chambre respiratoire* ou *aérienne* (fig. 332). Les parois de cette chambre sont formées par les cellules à chlorophylle sous-épidermique, qui sont lâchement unies entre elles et permettent l'arrivée de l'air dans les lacunes du parenchyme.

Selon les auteurs qui se sont le plus occupés de ces petits organes, les stomates n'existeraient pas sur les feuilles très jeunes ; ils se formeraient un peu plus tard et généralement de la manière suivante : quelques cellules épidermiques se cloisonnent et il se produit de nouvelles cellules, le plus souvent irrégulièrement réparties, d'abord cubiques mais qui s'allongent ensuite un peu, en arrondissant leurs angles. Le nucléus de ces

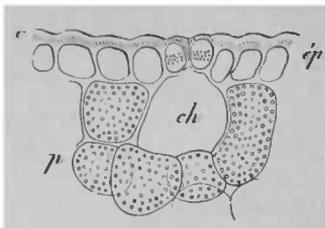


Fig. 332. — Coupe transversale d'une portion de feuille de Jacinth, d'après P. Duchartre.

jeunes cellules se partage en deux autres, qui s'éloignent l'un de l'autre et, entre eux, apparaît une cloison délicate ; bientôt cette cloison se dédouble, ses feuillettes se dissocient dans son milieu, s'écartent et laissent béant l'orifice du stomate, qui dès lors est formé. Ce mode de production est sans doute fort exact ; mais en étudiant l'épiderme des Cactées, on est surpris de voir que les cellules voisines des stomates sont en quelque sorte moulées sur eux et non pas sur un, mais sur plusieurs rangs. Il nous est donc difficile de croire que les stomates aient toujours une origine secondaire et nous pensons que, dans certains cas au moins, ils se forment de très bonne heure.

Les stomates sont tantôt dispersés à la surface des feuilles, tantôt réunis en grand nombre sur un point restreint et forment alors des sortes de taches visibles à l'œil nu. Ils sont plus nombreux à la face inférieure qu'à la face supérieure des feuilles. On leur attribue un double rôle dans la respiration végétale : 1° on suppose qu'ils sont les organes spéciaux pour l'inspiration et l'expiration. Mais les recherches faites dans ce sens n'ont pas été toujours fort concluantes, car les plantes pourvues d'un grand nombre de stomates ne respirent pas plus abondamment que celles qui en ont fort peu. 2° On a admis encore que la respiration diurne se fait par leur intermédiaire. Mais Lorry a démontré que certaines Orobanches pourvues de stomates dégagent de l'acide carbonique même au soleil.

Les stomates manquent sur toutes les parties immergées des plantes aquatiques ; chez les *Nymphæa*, on ne les observe qu'à la face supérieure des feuilles. Quant à leurs réactions chimiques, l'action successive de l'acide sulfurique et de l'iode les colore en bleu. Ils renferment souvent de la chlorophylle et sont ainsi bien distincts des cellules épidermiques.

(*) *st*) Stomate. — *ép*) Épiderme. — *c*) Cuticule. — *ch*) Chambre aérienne. — *p*) Parenchyme.

Pour terminer ce qui a trait aux feuilles, disons qu'elles sont toujours supportées par un léger renflement de la tige, appelé *Cousinet*, qui tantôt est à peine visible et tantôt se développe plus ou moins, parfois même se transforme en une épine.

BOURGEONS

Les bourgeons sont de petits corps ovoïdes ou coniques, composés d'un axe et d'appendices et qui sont le rudiment d'un rameau ou du prolongement de la tige (D. Clos).

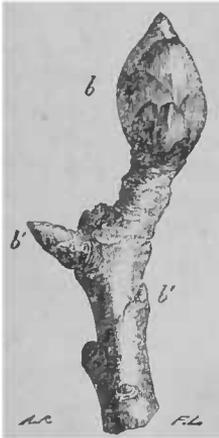


Fig. 333. — Petite branche de Poirier (*).

Les bourgeons sont *terminaux* ou *latéraux* (fig. 333). S'ils se développent à l'aisselle d'une feuille, on les dit *normaux* ou *axillaires*; s'ils naissent en un point quelconque de l'axophyte, autre que l'aisselle d'une feuille, on les dit *adventifs*. On les appelle *Turions*, quand ils naissent de la racine ou du rhizome. Les bourgeons sont *nus* ou *écailleux*; dans ce dernier cas, la partie végétative est protégée extérieurement par des écailles, qui sont souvent couvertes d'une matière résineuse et garnies à l'intérieur d'un duvet abondant.

Sur quelques plantes, il se développe des bourgeons charnus, qui naissent à l'aisselle des feuilles ou à la place des fleurs; ces bourgeons tombent spontanément à terre et s'y enracinent. Cette propriété et la consistance de ces productions, qui rappelle celle des bulbes, leur a fait donner le nom de *Bulbilles*. Les plantes qui présentent des bulbilles sont dites *Bulbifères* ou *Vivipares*.

Généralement il n'existe qu'un seul bourgeon à l'aisselle de chaque feuille; toutefois, un certain nombre de végétaux en présentent plusieurs réunis à chaque aisselle. Ces bourgeons se développent tantôt latéralement les uns par rapport aux autres et on peut les supposer issus successivement les uns des autres, tantôt ils se superposent sur l'axe au-dessus de l'aisselle de la feuille.

Enfin on connaît des exemplaires de bourgeons spontanément développés sur la feuille elle-même: c'est ce qu'on observe, par exemple, chez plusieurs espèces de *Cardamines*.

Selon qu'un bourgeon produit, par son développement ultérieur,

(*) b) Bourgeon terminal florifère. — b', b'') Bourgeons latéraux foliifères (P. Duchartre).

des feuilles ou des fleurs, on l'appelle *foliifère* ou *bourgeon à bois*, ou bien *florifère* ou *bourgeon à fruits* ; parfois encore certains bourgeons produisent un rameau à la fois foliaire et floral : on les dit alors *mixtes*.

Ramification.

Le développement des bourgeons latéraux en autant de nouveaux axes a reçu le nom de *Ramification*.

Dans une végétation régulière, le bourgeon terminal, quand il est foliifère, continue la direction primitive de la tige et celle-ci peut ainsi croître en longueur d'une manière *indéfinie*. D'autre part, les bourgeons axillaires, s'ils se développaient tous, occuperaient sur l'axe des positions réglées par la phyllotaxie. A l'inspection des seuls rameaux d'une plante, on devrait donc pouvoir déterminer son type phyllotaxique : c'est ce qu'on observe très bien, par exemple, sur les jeunes branches de l'Orme, qui sont souvent disposées sur le type distique.

Mais fréquemment les bourgeons axillaires avortent en plus ou moins grand nombre, tandis que des bourgeons adventifs se développent et l'ordre régulier se trouve ainsi masqué ou anéanti.

Quand l'axe primaire se termine par une fleur, le végétal cesse de croître par le sommet et la végétation est dite *définie* ou *terminée*. Dans ce cas, chez les plantes *annuelles* ou *bisannuelles*, il se produit encore d'ordinaire quelques rameaux, généralement terminés par une fleur ; puis la végétation s'arrête, la plante fructifie et meurt.

Les végétaux *vivaces*, dont la tige est un rhizome à végétation définie, ont été déjà étudiés et nous n'y reviendrons pas. Quelques plantes vivaces présentent un mode particulier de multiplication : un ou plusieurs de leurs rameaux inférieurs se développent, rampent à la surface du sol et produisent un *Coulant*, qui se termine par un bourgeon ; celui-ci développe ses feuilles, tandis que de sa face inférieure naissent des racines. Au bout de quelque temps, le nouvel individu peut vivre seul et, généralement, il se sépare de la plante mère.

Chez d'autres, le coulant est souterrain : souvent alors il se renfle à son extrémité en une sorte de tubérosité charnue, qu'on a nommée *Tubercule*. Le rameau qui porte ces tubercules est tantôt long, tantôt court ; parfois on en trouve un assez grand nombre réunis en un même point et figurant une racine fasciculée. La nature de toutes les productions que l'on a réunies sous le nom de *tubercule*, n'est pas toujours exactement déterminée, et les morphologistes sont loin d'être d'accord à cet égard. Si l'origine

caulinaire des *tubercules* de la *Pomme de terre* n'est l'objet d'au-

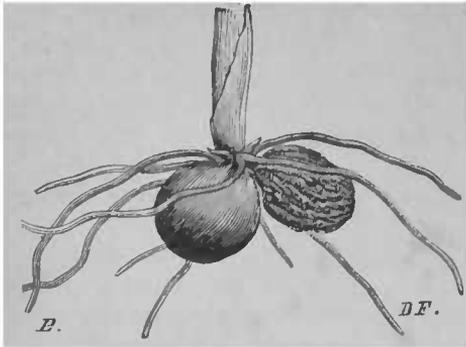


Fig. 334. — Tubercules de l'*Anacamptis pyramidalis*.

cun doute, il n'en est pas de même pour beaucoup d'autres (par exemple, les *tubercules* des *Orchis* (fig. 334) et ceux de la *Ficaire*), que certains auteurs regardent comme formés à la fois d'une portion supérieure caulinaire et d'une portion inférieure radicale, mais que d'autres croient être un simple rameau.

Préfoliation.

Les feuilles se recouvrent plus ou moins les unes les autres, dans l'intérieur du bourgeon et chacune, en particulier, y est diversement pliée ou roulée, selon l'espèce. Cet état a été nommé *Préfoliation* ou *Vernation*. Chaque feuille prise en particulier peut être : *plissée* ou pliée en éventail (*Vigne*) ; *involutée* ou à bords roulés en dessus (*Poirier*) ; *révolutée* ou à bords roulés en dessous (*Laurier-rose*) ; *convolutée* ou roulée en cornet (*Prunier*) ; *conduplicuée*, quand les deux moitiés s'appliquent l'une sur l'autre dans le sens longitudinal (*Amandier*) ; *réclinée*, quand la portion supérieure s'applique sur l'inférieure (*Aconit*) ; *circinée*, quand elle se roule sur elle-même en crosse de haut en bas (*Fougères*).

Quant à leur position relative, elles peuvent être : *imbriquées* ou se recouvrant successivement ; *équitantes*, chaque feuille est conduplicuée et recouvre toutes les autres feuilles insérées au-dessus d'elle ; *semi-équitantes*, chaque feuille est conduplicuée et ne reçoit entre ses deux moitiés que la moitié de la feuille supérieure.

En règle générale, les feuilles sont toujours disposées, dans le bourgeon, selon le type phyllotaxique qui préside à leur arrangement sur l'axe. D'autre part, les feuilles les plus extérieures y sont insérées de telle sorte que leur limbe est perpendiculaire à celui de la feuille mère du bourgeon, tandis que les feuilles des générations suivantes sont intercalées successivement dans les intervalles laissées par celles qui les ont précédées. Hofmeister en a tiré la proposition ci-après : *les nouveaux membres latéraux naissent au-dessus du milieu du plus large intervalle que laissent entre elles, à la périphérie du point végétatif, les insertions des anciens membres de même espèce les plus voisins*. Une disposition de même ordre se

voit au sommet des axes, quand plusieurs axes de nouvelle génération se groupent autour de l'axe primitif. Toutefois, il arrive fréquemment (*beaucoup de Solanées*) que les jeunes rameaux ont un développement inégal, réglé par l'ordre d'évolution des bourgeons, qui apparaissent alors d'ordinaire dans un ordre inverse de celui qui a présidé à l'évolution de leurs feuilles mères.

ORGANES ACCESSOIRES OU TRANSFORMÉS

Fasciation.

Avant de quitter les organes de nutrition, nous devons parler rapidement des modifications qu'ils subissent quelquefois. Nous avons déjà indiqué la transformation folioleuse des rameaux de certaines plantes, rameaux appelés *Cladodes*. Dans ces rameaux, les faisceaux fibro-vasculaires, au lieu de se disposer en cercle, se sont étalés plus ou moins et ont déterminé l'aplatissement de l'axe. Quelquefois cet aplatissement est incomplet; une coupe transversale montre les faisceaux disposés en un ovale très allongé; le canal médullaire est persistant et, s'il se développe de nouveaux faisceaux, on voit ceux-ci se former dans le tissu cellulaire qui sépare les uns des autres les faisceaux primitifs; c'est ce qu'on observe dans les *Opuntia*. La base de ces rameaux est à peu près cylindrique, puis les faisceaux s'écartent, se portent plus spécialement vers les deux côtés d'un même diamètre et la fasciation est effectuée. Il est probable qu'il en est de même dans la production des cladodes de *Xylophylla* et des *Ruscus* (fig. 335) et que, dans la majorité des cas, telle est aussi l'origine de la fasciation. C'est ainsi d'ailleurs qu'elle nous a paru s'effectuer dans un végétal normalement fascié, le *Celosia cristata*.

Quelques botanistes distingués, se basant sur des observations, d'ailleurs fort exactes, qu'ils ont cru pouvoir généraliser, ont voulu considérer la fasciation comme l'un des termes du dédoublement des axes. Nous ne pensons pas qu'il en soit ainsi, dans la généra-

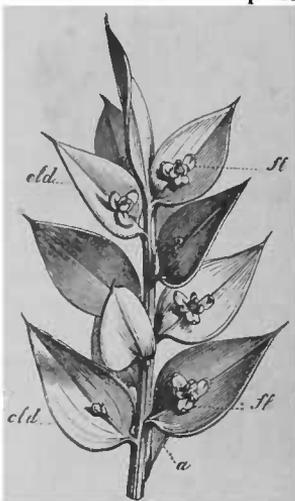


Fig. 335. — Rameau florifère du *Ruscus aculeatus* (*).

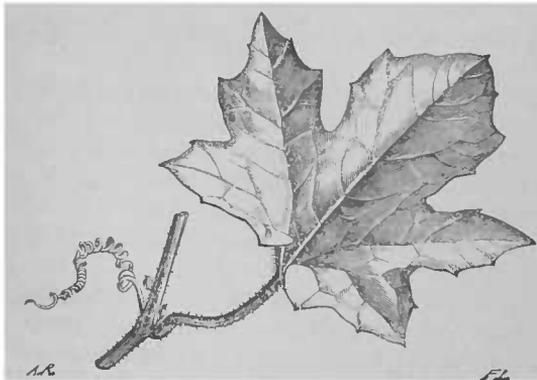
(* *clad*) Cladodes tordus à leur base (*a*). — *fl*) Fleur.

lité des cas et le *Celosia* nous paraît être un exemple contraire. Il arrive parfois, en effet, que cette plante ne se fascie point, que sa tige reste cylindrique et présente la structure habituelle des autres Amarantacées. Ses rameaux sont alors tous distincts ; dans la plante fasciée, c'est à peine si quelques rares ramuscules échappent à la soudure qui les enchaîne tous. Nous croyons donc que dans cette plante la fasciation est due à deux causes : l'aplatissement du cylindre fibro-vasculaire, la soudure des rameaux. Il est si vrai qu'il y a fréquemment soudure, que, dans beaucoup d'exemples fasciés de l'*Amorpha fruticosa*, nous avons pu, en pratiquant des sections longitudinales selon certaines lignes suturales, retrouver, sur chacune des parties ainsi séparées, la série presque complète des feuilles d'un cycle phyllotaxique ; souvent même la séparation s'effectue spontanément, et l'on voit alors, sur les bords arrondis de chaque division, un certain nombre de feuilles disposées selon l'ordre régulier et qui complètent les cycles.

Que la fasciation précède le dédoublement, cela se comprend d'autant mieux que la séparation des parties qui se dédoublent s'effectue peu à peu : d'abord l'étui médullaire s'aplatit, puis vers le milieu des deux faces ainsi produites, on voit les faisceaux s'incurver à l'intérieur de manière à rétrécir la moelle, qui est enfin exactement séparée en deux, lorsque la cloison est complète. C'est à ce moment que la ligne suturale extérieure traverse toute l'épaisseur de l'axe et en détermine la division.

Nous ne pensons pas toutefois, comme nous l'avons dit plus haut, que la fasciation soit toujours produite par un dédoublement commençant.

Vrilles.



On appelle *Vrilles*, des organes longs et déliés, simples ou rameux, qui s'enroulent autour des objets extérieurs, et servent de support à un certain nombre de plantes grimpantes non volubiles (fig. 336).

Les vrilles sont toujours des organes modifiés. Ce sont des inflorescences, dans la Vigne ; des

Fig 336. — Fragment de tige de la Bryone (*Bryonia dioica*, L.), montrant une vrille dans laquelle le sens de l'enroulement a changé deux fois successivement (1/3 de gr. nat.)

feuilles, des pétioles. dans les Légumineuses ; des feuilles, dans les Cucurbitacées ; dans les Smilacées, tout porte à croire que ce sont des stipules ; enfin, dans les Passiflores, ce sont des pédoncules floraux.

Certaines plantes parasites sont pourvues de sortes de suçoirs qui s'implantent dans le tissu même de leur hôte (Cuscuta) ; d'autres, appelées *fausses parasites*, comme le Lierre, poussent le long de leur tige des sortes de racines, qu'on a nommées *griffes* ou *crampons* et qui servent à fixer le végétal aux corps sur lesquels il s'applique.

Piquants.

De Candolle a réuni, sous ce titre, les deux sortes de prolongements aigus et durs que l'on nomme *Épines* et *Aiguillons*.

Épines. — Ce sont des organes constitués par du tissu ligneux et qui tirent leur origine de la transformation d'un rameau (Prunellier), d'un pétiole (Astragales), d'une feuille (Épine-Vinette), etc.

Les **Aiguillons** diffèrent des épines par ce fait qu'ils dérivent uniquement de l'écorce et peuvent en être détachés aisément. Ils sont formés de tissu cellulaire endurci ; tels sont ceux du Groseillier à Maquereau (fig. 337), qui résultent d'un développement particulier du coussinet.

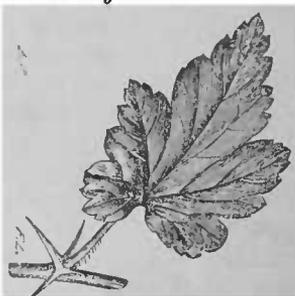


Fig. 337. — Une feuille de Groseillier à Maquereau (*Ribes Grossularia* L.), avec l'aiguillon triple qui l'accompagne (environ 1/1).

Poils, glandes et lenticelles.

Poils. — Ce sont des productions exclusivement épidermiques,

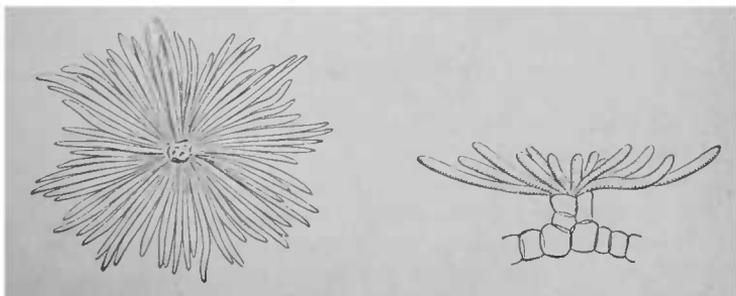


Fig. 338. — Poil en écusson de l'*Hippophae rhamnoides* (vue de face et de profil).

simples ou *ramifiées*, quelquefois *étoilées* et formées par une seule cellule ou par plusieurs cellules superposées (fig. 338). Leur présence, leur nombre, leur longueur, leur grosseur donnent aux végétaux des apparences distinctes, que l'on a désignées par les mots : *glabre*, *poilu*, *pubescent*, *velu*, *soyeux*, *hispide*, *velouté*, *cotonneux*, *laineux*, *cilié*, etc. Certains poils raides ou pourvus de glandes déterminent, par leur contact, une irritation souvent très considérable : tels sont ceux des Orties (Voy. t. II, ORTIE).

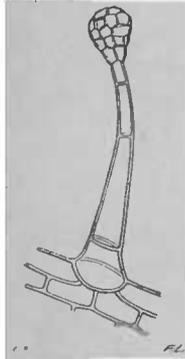


Fig. 339. — Poil glandulifère d'une feuille de *Delargonium inquinans*.

Glandes. — Elles sont constituées par une ou plusieurs cellules chargées de sécréter un liquide spécial. Elles peuvent être incluses ou exsertes et alors pédicellées ou non (fig. 339).

Lenticelles. — Ce sont de petites taches ordinairement elliptiques, dont le grand axe est longitudinal ou transverse, selon l'âge de la tige. Regardées par de Candolle comme le lieu d'élection des racines adventives, elles avaient acquis une importance que des travaux plus récents leur ont fait perdre. On a reconnu, en effet, que les lenticelles sont de simples expansions de la couche subéreuse, mise à nu par la chute d'un poil ou d'un jeune aiguillon.

che subéreuse, mise à nu par la chute d'un poil ou d'un jeune aiguillon.

NUTRITION

Les plantes puisent les éléments de leur nutrition dans les milieux au sein desquels elles croissent ; ces milieux sont l'air, la terre, l'eau. L'air sert à leur *respiration*, et, par sa constitution même, il permet à la plante d'*évaporer* l'excès du liquide *absorbé*. La tige sert de chemin entre les feuilles, organes d'élimination, et les racines, organes d'absorption. Nous connaissons quatre des fonctions de la vie organique : l'*Absorption*, la *Circulation*, la *Transpiration*, la *Respiration*.

ABSORPTION

La racine plongée dans le sol y absorbe les matières dissoutes dans l'eau, qui arrivent au contact de ses spongioles. Ces matières sont de nature organique et inorganique. Organiques, elles résultent de la destruction des substances végétales ou animales, qui se décomposent dans le sol sous l'influence de l'air, de l'eau, de la température, et fournissent des produits ammoniacaux, de l'humus, de l'acide carbonique, etc. Ces divers produits réagissent sur les

matières inorganiques insolubles, dont ils facilitent la dissolution dans l'eau ambiante. C'est ainsi que les phosphates, les carbonates, les silicates et autres sels insolubles à base de fer, de chaux, de magnésie, etc., peuvent pénétrer dans la plante.

L'absorption s'effectue sous l'influence de deux ordres de causes : 1^o l'endosmose, la capillarité, l'appel des cellules en voie de formation à l'extrémité de la racine, la présence, dans ces cellules, de matières de nature gommeuse et albuminoïde ; 2^o l'appel fait vers le sommet de la plante, soit par la transpiration des feuilles, soit par la multiplication et l'accroissement des tissus.

L'observation a montré que l'absorption s'opère exclusivement par les portions de la racine voisines de l'extrême pointe et encore en voie d'accroissement. Il est à croire qu'elle s'effectue aussi à l'aide des poils nommés *suçoirs* par Gasparrini (Voy. *Structure de la racine*, p. 487). La fonction attribuée à la pilorhize, fonction qui l'avait fait appeler *spongiolo*, n'est pas justifiée et cette enveloppe ne joue qu'un rôle de protection, par rapport aux tissus qu'elle recouvre. Les expériences faites au moyen de liquides colorés, pour découvrir le lieu de l'absorption et la marche des suc dans les racines, ont démontré : 1^o que le passage de ces liquides ne se fait pas, tant que les racines sont physiologiquement saines ; que la coloration se produit avec lenteur, de cellule à cellule et de dehors en dedans et qu'elle affecte d'abord le protoplasma ; 3^o que la coloration du protoplasma, indice certain de mort pour la cellule, est suivie de la destruction des parties de la racine qui ont été le siège de l'absorption ; 4^o qu'enfin, le point de la racine par lequel commence la coloration est toujours situé immédiatement au-dessus de la pilorhize. Puisque la racine meurt, lorsqu'elle est plongée dans les liqueurs colorées, les recherches faites à l'aide de ces liqueurs ne peuvent rien enseigner sur la marche régulière des suc absorbés. Il en est de même de celles que l'on a tentées avec des matières salines dissoutes. Toutes les matières de ce genre, dont les réactifs peuvent montrer la présence ultérieure dans les tissus, sont des poisons pour les racines, et les expériences de Saussure ne prouvent rien, alors qu'elles semblent montrer que les racines sont capables de choisir certains sels et d'absorber ces sels de préférence à d'autres. Ces effets paraissent dus à la propriété qu'aurait le protoplasma cellulaire de fixer certains composés, d'entrer en combinaison avec eux et, par suite, d'en absorber une quantité relativement plus grande. On n'est, d'ailleurs, pas certain que la racine absorbe indifféremment tous les corps en dissolution dans l'eau. Il semble, dans certains cas, qu'elle jouit de la propriété de choisir ses aliments, de prendre celui-ci et de repousser celui-là. Quant à la présence de matières toxiques dans les plantes, on peut

dire : 1^o qu'elles y ont pénétré après la destruction des spongioles, ce qui arrive infailliblement quand ces matières sont en proportion un peu considérable dans le liquide ambiant ; 2^o ou que, absorbées peu à peu et en quantité infinitésimale, elles n'ont produit aucun effet fâcheux. Cette dernière supposition est probablement fondée, bien qu'elle ne soit, à notre connaissance, basée sur aucune expérience directe. Elle s'appuie sur le fait bien établi de la présence du cuivre ou du zinc dans certaines plantes.

La force absorbante des racines est très considérable ; le liquide introduit monte, dans le végétal, avec une puissance suffisante pour élever une colonne mercurielle à 879 millim. au-dessus de son niveau primitif. Le liquide absorbé est connu sous le nom de *Sève*.

CIRCULATION

Sève ascendante.

La sève a une marche à la fois ascendante et diffusible ; cette dernière propriété est facile à vérifier. Il suffit, pour cela, de faire sur un arbre des entailles disposées en une spirale ascendante, assez profondes pour atteindre le cœur de l'arbre et assez nombreuses pour empêcher la progression de la sève directement de bas en haut. On voit alors que les parties situées au-dessus des entailles sont imbibées de sève aussi bien que celles qui sont situées au-dessous. Une autre expérience paraît décisive à cet égard : elle consiste à greffer par approche trois arbres deux à deux, puis, quand la greffe est bien effectuée, à couper au pied l'arbre du milieu. Celui-ci continue à vivre et reçoit des suc dans toute son étendue, bien qu'il ne soit plus en communication avec le sol.

La circulation de la sève s'effectue, au moment de la montée, par toutes les parties du végétal, sauf l'écorce ; elle remplit à cette époque les vaisseaux aussi bien que les cellules ou les fibres. Plus tard, elle s'élève par les fibres seules, tandis que les vaisseaux se vident et renferment alors beaucoup d'air. C'est ce que démontrent les recherches de Hofmeister et les expériences décisives de P. Dalimier. Ce dernier a constaté que, pendant la majeure partie de l'année, les vaisseaux sont vides ou du moins permettent le passage de l'air. D'autre part, A. Gris a reconnu, au moyen de la liqueur cupro-potassique, la présence de la sève dans les vaisseaux, à l'époque où P. Dalimier y trouve de l'air. Ces différences viennent soit, comme l'a montré Hofmeister, de ce que la sève occupe alors seulement les parois des vaisseaux, soit de ce que sans doute certains des principes immédiats inclus dans les cellules et dans les vaisseaux, donnent, avec la liqueur cupro-potassique, les mêmes réactions que

la glucose de la sève. De toutes façons, il paraît démontré que, en temps ordinaire, la sève monte par imbibition à travers les parois des fibres.

Sève d'août. — Outre la sève du printemps ou grande sève, on observe quelquefois, vers la fin de l'été, une deuxième poussée des liquides : on voit alors se développer de nouveaux bourgeons et de nouvelles feuilles. Quelques arbres ont aussi une deuxième floraison. C'est la *Sève d'août*.

La sève sert à fournir aux nouveaux tissus les éléments nécessaires à leur développement et elle donne aux tissus anciens les matériaux destinés à les épaissir. Elle se modifie graduellement à mesure qu'elle s'élève ; mais les modifications éprouvées, par les principes qu'elle tient en dissolution, ne sont pas les mêmes sur toutes les plantes : ainsi le sucre de raisin de la tige des Bouleaux se transforme en sucre de canne vers le sommet de cet arbre, tandis qu'un phénomène inverse se produit dans le Sycomore.

Sève descendante.

Le liquide nourricier, qui s'est élevé jusqu'aux feuilles, s'épaissit par la transpiration et se modifie par la respiration. Ce liquide descend-il, comme on l'admet généralement en France ? L'abondante production de tissus nouveaux au-dessus d'une ligature ou d'une décortication ; les sinuosités offertes par les vaisseaux formés au sein de ces tissus, sinuosités que Trécul attribue à la marche d'un suc qui cherche une issue ; enfin d'autres observations moins importantes sont des faits acceptés comme autant de preuves décisives de la marche descendante des sucS élaborés.

Toutefois, les divers faits invoqués en faveur d'une sève descendante peuvent être rapportés également à la diffusion. Il est évident que les sucS élaborés dans les feuilles en sortent pour se porter ailleurs ; mais descendent-ils toujours ? On sait que les feuilles des végétaux, qui *tallent*, contiennent une abondante proportion de principes nourriciers et que ces principes s'en échappent en majeure partie, lorsque s'effectue la *montée* de la plante. Les recherches d'I. Pierre, de Corenwinder et d'autres physiologistes ont prouvé que les substances azotées, le phosphore, etc., en un mot, toutes les matières qui concourent à la formation des jeunes organes quittent alors les feuilles inférieures et montent.

D'autre part, J. Sachs a montré que, avant de tomber, les feuilles se vident préalablement de la chlorophylle et de l'amidon qu'elles renferment. Pendant cette *évacuation automnale*, comme l'appelle Sachs, les cellules de transport du pétiole sont gorgées de matériaux albumineux. Cette évacuation tardive des principes contenus dans

les feuilles ne peut être attribuée exclusivement à la production des bourgeons ; les recherches dont nous allons parler semblent montrer à quoi elle peut servir. A. Gris a vu que, pendant l'été, il se forme un dépôt de matière amylacée au sein de la moelle, des rayons médullaires et du parenchyme ligneux, dépôt qui va en augmentant jusqu'à l'arrêt de la végétation et se résorbe, au contraire, au printemps, lorsque monte la sève. La production de cette fécule est déterminée surtout par les sucres dont les tubes cribreux et les laticifères sont remplis à cette époque. L'on sait actuellement que, outre les communications établies par l'intermédiaire des rayons médullaires, les faisceaux libériens ou leurs éléments communiquent souvent avec les faisceaux ligneux, au moyen de prolongements comparables à des sortes de cæcums.

Le transport des sucres nourriciers élaborés par les feuilles s'effectue par l'écorce et l'on doit admettre, avec J. Sachs, qu'il existe trois cas dans ce transport : 1^o ils vont du point où ils se sont produits à celui où ils seront employés ; 2^o ils marchent du lieu d'origine vers celui où ils doivent déterminer un dépôt de substance nutritive ; 3^o ils peuvent se porter d'un point où s'était opéré précédemment un dépôt de matières nutritives, vers celui où ces matières doivent être consommées par de nouveaux développements » (P. Duchartre).

Giration et cyclose.

Giration. — En dehors des mouvements de la sève, on observe encore, dans le liquide des cellules, un mouvement que l'on croit être indépendant de celui de la sève et que l'on a appelé *Giration* ou *Rotation*. Dans ces cellules, on voit les granules du liquide intra-cellulaire se mouvoir sur chacune des parois successivement, de telle sorte que, dans une même cellule, on trouve quatre courants distincts : un ascendant, un descendant, deux transverses. On ne connaît pas la cause réelle de ce mouvement, qui souvent s'exécute en sens inverse dans deux cellules voisines. Ne pourrait-on admettre qu'il est l'un des phénomènes sensibles de la marche des sucres de cellule à cellule, pendant que s'effectue l'endosmose ? Quelquefois le courant semble partir du nucléus et se diriger vers plusieurs points distincts.

Cyclose. — Un phénomène de même ordre se passe dans les laticifères. Schultz, qui le découvrit, lui donna le nom de *Cyclose*. Il consiste dans le mouvement continu du latex au sein des vaisseaux qui le renferment ; on voit ce liquide descendre dans un canal, remonter dans un autre, retourner au premier par une anastomose, etc. La cyclose a été niée par beaucoup d'anatomistes.

Nous avons déjà parlé du latex et des laticifères, nous n'y reviendrons pas.

Excrétions.

Les partisans de la sève descendante sont également portés à admettre des excrétions radiculaires. Il semble que, dans certaines circonstances, il puisse y avoir doute ; mais on ne peut s'empêcher de penser que les prétendues excrétions sont tout simplement le résultat d'une exfoliation, soit du corps, soit de l'extrémité des racines, comme l'écorce des tiges en offre de nombreux exemples. D'ailleurs, ces exfoliations peuvent être aisément constatées par l'observation directe, au moins en ce qui concerne la spongiole.

Des expériences, que nous avons tout lieu de croire précises, démontrent que les matières renfermées dans les parties aériennes de la plante, lors même que celle-ci aurait tout intérêt à s'en débarasser, ne descendent point dans les racines et ne peuvent ainsi être éliminées par elles. Les recherches relatives aux migrations des éléments des végétaux ont fait voir, d'ailleurs, que les matières insolubles ou inutiles se fixent spécialement dans les parties caduques de la plante (écorce, feuilles). C'est là aussi que se rendent et demeurent les principes nuisibles que les racines ont laissé passer. Que sont donc ces liquides inclus dans les laticifères, auxquels Trécul fait jouer un si grand rôle dans la nutrition ? Nous croyons que la science n'est pas encore suffisamment fixée à leur égard et que, avant d'émettre une opinion sérieuse, il faut attendre d'être mieux renseigné.

Si pour nous les excrétions radicales n'existent pas, il n'en est pas moins vrai que certaines parties des plantes (feuilles, organes floraux, fruits, etc.) émettent des matières excrétées par toute leur surface ou seulement sur quelques points de cette surface. Tels sont : les sucs sucrés, la cire, la résine, l'eau des urnes des *Nepenthes*, etc.

TRANSPIRATION

Nous avons dit que la transpiration est l'une des causes de l'ascension de la sève. Les plantes émettent, en effet, surtout par leurs feuilles, une quantité d'eau relativement considérable, ce que l'on peut aisément constater en plaçant, dans un ballon, l'extrémité feuillée d'une branche encore attachée à l'arbre. L'eau transpirée s'exhale, le plus souvent, d'une manière insensible ; mais, chez les Graminées, les *Dracæna*, les *Calla*, etc., elle se présente sous forme de gouttelettes au sommet des jeunes feuilles,

La transpiration est d'autant plus rapide que le temps est plus

sec, l'air plus chaud et plus agité, la plante plus éclairée. Elle est à peu près nulle la nuit ; cet arrêt de l'émanation aqueuse détermine également l'arrêt presque absolu de l'absorption, à la même époque.

La transpiration n'est pas un phénomène simplement physique ; elle paraît être en rapport avec le degré de vitalité des tissus. H. von Mohl a démontré que les cellules vivantes exhalent beaucoup moins d'eau que les cellules mortes.

RESPIRATION

Dans toutes les plantes, qu'elles soient aquatiques ou aériennes, la respiration s'effectue surtout par l'intermédiaire des feuilles et a pour résultat immédiat la modification des sucres que renferment ces organes.

On a remarqué, depuis longtemps, que les parties vertes des plantes émettent de l'oxygène au soleil et de l'acide carbonique à l'obscurité. Des expériences précises ont démontré aussi que les feuilles absorbent directement l'acide carbonique dans l'air et dégagent une certaine quantité d'oxygène, sous l'influence de la lumière solaire. Comme les parties vertes des plantes ont été reconnues seules aptes à opérer cette décomposition, tandis que les parties colorées de ces mêmes plantes émettent en tout temps de l'acide carbonique et parfois de l'azote, on a voulu distinguer deux sortes de respiration végétale : *une respiration des organes verts* (feuilles, jeunes tiges, etc.), *une respiration des organes colorés* (fleurs, fruits mûrs, bourgeons, racines, etc.).

Toutefois, on a vu que certaines plantes à feuilles colorées émettent de l'oxygène au soleil et l'on avait admis que ces feuilles forment une exception à la règle générale. Les observations les plus probantes ne permettant de rapporter qu'à l'action de la chlorophylle la décomposition de l'acide carbonique, il était singulier que la matière colorante de l'Arroche rouge et de l'Ulve pourpre jouit des mêmes propriétés. Cloez a démontré qu'il existe, dans les feuilles de plusieurs plantes colorées, une matière verte mêlée à un principe violet-rouge et il a émis l'opinion que ces feuilles colorées agissent sur l'atmosphère par la matière verte qu'elles renferment.

D'autre part, on a reconnu que toutes les parties des plantes, qu'elles soient vertes ou colorées, émettent de l'acide carbonique pendant la nuit ; de là encore deux sortes de respiration : *diurne*, *nocturne*.

Différents physiologistes se sont demandé, si la respiration végétale est aussi variable, si toutes les parties d'une même plante ne doivent pas être soumises aux mêmes lois. Garreau, le premier, en

France, et ensuite Traube, en Allemagne, ont essayé de démontrer que, en tout temps, les plantes absorbent de l'oxygène et dégagent de l'acide carbonique ; que cette production s'effectue aussi bien à la lumière solaire qu'à l'obscurité, mais qu'au soleil l'acide carbonique ainsi produit est décomposé, sous l'influence de la chlorophylle.

Selon Garreau, la respiration diurne résulte de deux actions consécutives et inverses : 1^o une *comburante*, qui s'effectue dans la profondeur des tissus et transforme le carbonate de divers principes immédiats en acide carbonique, qui se dégage ; 2^o une *réductrice*, qui s'effectue au soleil et réduit l'acide carbonique en ses éléments, sous l'influence de la chlorophylle.

J. Sachs, qui adopte cette opinion, ne regarde pas néanmoins les expériences de Garreau comme absolument démonstratives.

Il nous semble que cette théorie est la seule admissible. La quantité d'acide carbonique émise, pendant la nuit, est infiniment moindre que celle que la plante absorbe et décompose pendant le jour. Corenwinder dit qu'il suffit d'une demi-heure d'exposition au soleil, pour que la plante récupère tout l'acide dégagé en une nuit. Mais l'on sait depuis longtemps que, pendant la nuit, les fonctions végétales sont bien amoindries et que l'absorption, la transpiration s'arrêtent alors presque complètement. On peut donc admettre qu'il en est de même pour la respiration. D'ailleurs, les organes colorés ou les plantes dépourvues de chlorophylle consomment beaucoup plus d'oxygène le jour que la nuit, surtout si elles sont exposées au soleil, comme Lorry l'a démontré pour les Orobanches.

Enfin, il n'est pas bien prouvé que l'acide carbonique qui pénètre dans la plante soit surtout fourni par les feuilles. Tout porte à croire qu'une bonne partie de cet acide vient du sol et qu'il pénètre à l'aide de l'eau absorbée par les racines ; on sait d'ailleurs qu'il constitue l'un des meilleurs dissolvants d'un certain nombre de matières salines nécessaires à la nutrition. Aussi ne faut-il pas s'étonner que quelques chimistes aient comparé l'expiration de l'acide carbonique, pendant la nuit, à la marche de l'huile dans une lampe non allumée.

Maintenant, cet acide venant des racines, est-il uniquement décomposé sous l'influence de la lumière et l'oxygène dégagé a-t-il son origine dans cette décomposition ? Liebig a pensé que cet oxygène résulte surtout de la combinaison de l'acide carbonique à une quantité d'eau déterminée et à la production d'acides organiques de moins en moins oxygénés.

Il est naturel de penser que l'acide carbonique venant du sol se transforme, en effet, dans la profondeur des tissus végétaux. Mais ces transformations ne semblent pas liées nécessairement à l'acte

respiratoire et paraissent être plutôt sous la dépendance de la nutrition générale. Il faut donc distinguer l'acide carbonique, *aliment* absorbé par les racines, de l'acide carbonique *produit* au sein des tissus, sous l'influence de l'oxygène absorbé par les feuilles.

On ne peut mettre en doute que les feuilles absorbent aussi de l'air, qui pénètre au loin dans le végétal et se modifie en descendant. Dutrochet avait remarqué que le gaz contenu dans les canaux aériens est d'autant plus pauvre en oxygène, qu'il est situé plus bas dans la plante et, dans ces dernières années, Cloez et Gratiolet ont vu que l'oxygène absorbé marche constamment des feuilles vers les racines.

Pour comprendre l'importance de ces modifications de l'air au sein de la plante, il suffira de rappeler l'opinion de Trécul, que les laticifères se mettent au contact des vaisseaux aériens, soit directement, soit par des ramifications transversales, et que, selon ce savant observateur, les matériaux du latex doivent, sous cette influence, se modifier et se transformer en substances assimilables.

La respiration végétale paraît donc s'effectuer de deux manières : 1^o dans la profondeur des tissus, où l'oxygène absorbé forme de l'acide carbonique ; 2^o dans les feuilles, où l'acide carbonique est décomposé ou dégagé, selon le cas, soit qu'il vienne de l'intérieur de la plante ou de l'air ambiant, soit qu'il se forme immédiatement.

Les réflexions qui précèdent nous semblent suffisantes, pour justifier notre appréciation de la théorie de Garreau. La respiration végétale serait donc comparable à la respiration animale. La première diffère de la seconde, en ce sens que les parties vertes dégagent de l'oxygène sous l'influence de la lumière solaire ; encore est-il certain que, sous la même influence, plusieurs Infusoires produisent un dégagement de même espèce.

Coloration.

Chacun sait que la coloration des végétaux, surtout celle des feuilles et des fleurs, est susceptible de varier d'une manière presque indéfinie. Cette diversité des couleurs est due à deux causes : 1^o la production d'un pigment particulier au sein des cellules ; 2^o une modification plus ou moins profonde de la chlorophylle. Les matières colorantes du premier groupe se trouvent en dissolution ou sous forme de granules ; jamais elles n'occupent la membrane cellulaire. Ces matières sont encore, tantôt de même espèce dans les cellules voisines soit superposées, soit juxtaposées, tantôt d'espèces différentes, tantôt enfin elles n'occupent qu'une partie des cellules. Ainsi s'expliquent l'intensité ou l'affaiblissement des teintes, en même temps que leur variation. En général, les couleurs peuvent être rap-

portées à deux catégories ayant pour base, l'une le *jaune*, l'autre le *bleu*, d'où les deux séries admises par de Candolle : *Xanthique*, *Cyanique*. Les diverses couleurs d'une série excluent celles de l'autre; mais l'une et l'autre série dérivent du vert et leurs termes sont les suivants : 1^o SÉRIE XANTHIQUE : *vert*, *jaune-vert*, *jaune*, *orangé-jaune*, *orangé*, *orangé-rouge*, *rouge*; 2^o SÉRIE CYANIQUE : *vert*, *bleu-verdâtre*, *bleu*, *indigo*, *violet*. Si l'on réfléchit à ce que nous avons dit de la composition de la chlorophylle, on concevra que ces diverses colorations puissent être attribuées à une modification de cette substance. C'est ce que Schübler et Franck avaient voulu établir, en appelant *série oxydée* la série xanthique, et *série désoxydée* la série cyanique. Quant aux modifications de la chlorophylle, elles s'effectuent régulièrement dans le cours de la végétation normale des feuilles; elles sont sous la dépendance immédiate de la lumière, de l'âge des organes et se lient de très près à la respiration. Dans les parties très jeunes des plantes, lorsque la matière verte n'est pas encore nettement constituée, ou dans les végétaux étiolés, dont la chlorophylle a subi une altération, le dégagement d'acide carbonique est la règle. On peut même établir une série de formules, qui montrent le rapport existant entre la coloration des organes et la nature des gaz éliminés. Ces formules ne prouvent rien d'une manière absolue; mais on ne peut mettre en doute les faits suivants : la respiration est d'autant plus régulière, que la feuille est plus verte; elle se modifie d'autant plus, que la feuille jaunit davantage, c'est-à-dire que la chlorophylle se transforme de plus en plus.

DIRECTION DES AXES

On a depuis longtemps remarqué que la tige et la racine se dirigent en sens inverse. La cause de cette tendance n'est pas connue, quoique beaucoup d'explications en aient été données. Darwin attribue la direction descendante de la racine à l'action de l'humidité; Knight et, après lui, de Candolle la rapportent à la pesanteur. Mais Franck a démontré que l'incurvation se produit sur une surface plane et même quand on contre-balance, par un poids, l'effet de la pesanteur. Enfin, selon Müller, ces propriétés inverses seraient dues à des différences de tension : nulle ou *négative* dans la racine, la tension serait *très positive* dans la tige.

Quant à la manière dont s'effectue la pénétration des racines et à la cause qui la produit, on n'est pas encore bien d'accord.

Selon Hofmeister, l'extrémité radulaire, à l'état plastique, pénètre dans les petits pores du sol, un peu comme un liquide visqueux. Elle y est encore enfoncée par la dilatation et l'exten-

sion de la partie la plus ancienne de la racine. Cette dilatation presse le sol environnant et, comme la racine est intimement unie au sol par le moyen des poils qu'elle porte, elle ne peut remonter et pousse d'autant plus son extrémité en avant.

Hartig se refuse, avec raison, à admettre cet état pâteux et passif de l'extrémité radiculaire. La description que nous avons faite de cette extrémité y montre, au contraire : 1^o dans la pilorhize, un tissu résistant de forme constante et composé de cellules à parois étroitement soudées ; 2^o au-dessous de la pilorhize, un tissu cellulaire à accroissement continu, qui, seul, produit l'élongation de la racine. La pénétration de la racine dans le sol ne peut donc être attribuée à aucune autre cause qu'à la multiplication des cellules de la spongiolle, et à la pression incessante exercée sur le sol par suite de cette multiplication.

On sait que les racines primaires, placées horizontalement, se recourbent vers le sol et que la courbure s'établit au point où s'effectue la croissance. J. Sachs et d'autres ont montré que les racines secondaires ne s'incurvent pas ou s'incurvent à peine et que la tendance à l'incurvation diminue au fur et à mesure que la racine est d'ordre plus élevé. J. Sachs a nommé *géotropisme* cette tendance et il a admis deux sortes de géotropisme : le *géotropisme positif*, qui préside à l'incurvation en bas de la racine ; le *géotropisme négatif*, qui préside à l'incurvation en haut de la tige. Ces deux sortes de géotropisme seraient dues à des différences de positions du protoplasma, qui se porterait tantôt dans un sens, tantôt dans l'autre et favoriserait ou générerait l'accroissement des membranes cellulaires, d'où l'inégal accroissement de ces membranes, sur les faces supérieure ou inférieure des organes géotropiques.

Sachs attribue à l'influence de l'humidité les faits de géotropisme qu'il a observés, lorsque, ayant fait germer des graines sur un tamis de tulle à direction oblique, il mettait la face inférieure de ce tamis à l'obscurité et dans un air sec. Les jeunes racines s'incurvaient alors vers le tamis et rampaient à sa surface. Les recherches que nous avons tentées, pour étudier les causes du géotropisme des racines, ont montré que, placées verticalement dans l'eau, mais en position renversée, les racines primaires tantôt se recourbent en bas et tantôt restent droites, et que les racines secondaires se montrent encore plus indifférentes. On ne sait donc rien sur les causes réelles du géotropisme et ce phénomène reste, jusqu'à présent, aussi mystérieux qu'inexpliqué.

Les causes qui déterminent la torsion des axes ne sont pas connues. On les a attribuées à un *héliotropisme négatif*.

ORGANES DE REPRODUCTION

FLEUR

Lorsque la plante est devenue adulte, les feuilles se modifient brusquement ou peu à peu et une fleur apparaît.

La fleur, a dit Rousseau, est une partie locale et passagère de la plante, qui précède la fécondation du germe et dans laquelle ou par laquelle elle s'opère.

Dans les végétaux cotylédones, les organes mâles, de même que les organes femelles, sont à peu près toujours constitués de la même manière. On a donné le nom de *Pistil* à l'organe femelle, et celui d'*Étamine* à l'organe mâle. Si une fleur renferme ces deux sortes d'organes à la fois, on la dit *hermaphrodite*; si elle n'en présente que d'une seule espèce, on la dit *unisexuée*. Quelquefois les organes sexuels avortent et la fleur, réduite à ses enveloppes, est dite *neutre*.

Une même plante peut porter à la fois des fleurs mâles et des fleurs femelles distinctes : elle est alors *monoïque*; si les fleurs mâles et les fleurs femelles sont portées sur des pieds distincts, chaque individu étant unisexué, l'espèce est dite *dioïque*. Enfin, dans quelques cas, on trouve à la fois sur un même végétal des fleurs mâles ou des fleurs femelles et des fleurs hermaphrodites : on dit alors que l'espèce est *polygame*. On désigne, sous le nom général de *diclines*, les plantes dont les fleurs sont monoïques, dioïques ou polygames.

Les organes de la reproduction peuvent à eux seuls constituer la fleur, qui est alors dite *nue*; plus souvent ils sont protégés par une enveloppe, simple ou double, qu'on a appelée *Périanthe*. Si le périanthe est simple, la fleur est *monopérianthée*; s'il est double, la fleur est *dipérianthée* (fig. 340).

On a donné le nom de *Calice* à l'enveloppe la plus extérieure et celui de *Corolle* à l'enveloppe la plus intérieure.

Enfin, on est convenu de regarder les fleurs monopérianthées comme dépourvues de corolle, d'où le nom générique d'*Apétales* qu'on leur a imposé.

Dans les Monocotylédones, il arrive fréquemment que les divi-

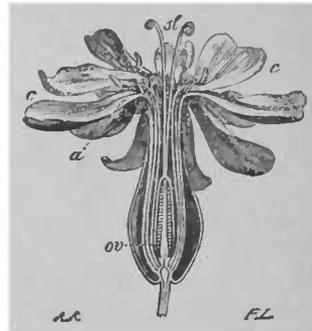


Fig. 340. — Section longitudinale d'une fleur semi-double de *Saponaria officinalis* (*).

(*) a) Calice. — c) Corolle. — a) Étamines. — sl, ov) Pistil.

sions du périanthe, libres ou soudées, sont disposées en un verticille simple. Bien que trois de ces divisions paraissent extérieures par rapport aux trois autres, comme les extérieures sont généralement pétaloïdes et qu'il est alors difficile de dire si c'est là un calice, on est convenu de désigner sous le nom de *Périgone*, l'ensemble des enveloppes florales des plantes de cet embranchement.

Dans un certain nombre de cas, la fleur est précédée par des feuilles modifiées, qu'on a appelées *Bractées* (fig. 341). Quand une bractée très développée enveloppe plusieurs fleurs, elle prend le nom de *Spathe*.

Il existe quelquefois (*Cactus*) un passage insensible des bractées aux enveloppes florales et, d'autre part, les diverses parties constitutives de la fleur peuvent passer de l'une à l'autre. Ainsi, chez quelques plantes (*Calycanthus*), on ne peut dire où finit le calice, où commence la corolle; dans les *Nymphaea*, les étamines se transforment

en pétales; beaucoup de plantes ont des carpelles foliacés; enfin, il arrive fréquemment que tout ou partie des organes floraux se transforme en feuilles, phénomène désigné sous le nom de *Virescence* et qui constitue une métamorphose rétrograde ou récurrente. Il peut arriver alors que la fleur se change en un rameau.

Les divers organes dont se compose la fleur sont rarement solitaires; le plus souvent plusieurs organes de même sorte sont réunis

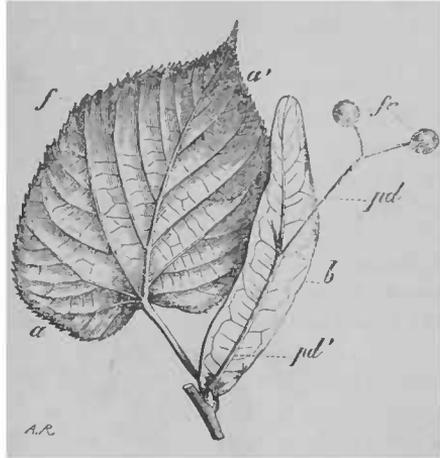


Fig. 341. — Portion d'un rameau de Tilleul (*). — souvent plusieurs organes de même sorte sont réunis en un verticille distinct; l'on compte ainsi autant de verticilles floraux qu'il y a de sortes d'organes dans une fleur (voy. fig. 348, 350).

On dit qu'une fleur est complète, lorsqu'elle se compose de quatre verticilles: calice, corolle, étamines, pistil.

Nous avons fait observer, à propos des feuilles verticillées, que les parties constitutives de deux verticilles consécutifs ne se superposent pas, mais *alternent*; il en est de même pour les verticilles floraux: les divisions du calice alternent avec celles de la corolle; les étamines alternent avec les divisions de la corolle et avec celles

(*) *f*) Feuille à côtés (*a, a'*) fort inégaux. — *b*) Bractée. — *pd*) Pédoncule portant deux fruits (*fr*) et soudé par sa moitié inférieure (*pd'*) à la nervure de la bractée.

du pistil. Cette disposition est connue sous le nom d'*Alternance des verticilles floraux*.

La loi d'alternance présente quelques exceptions : ainsi, dans la Vigne, les étamines sont *superposées* aux pétales.

Les diverses parties d'une fleur sont normalement et originairement distinctes ; mais fréquemment les pièces d'un même verticille se soudent ; parfois même on observe la soudure de deux verticilles superposés (étamines et corolle, étamines et pistil).

Les faits que nous venons d'exposer permettent d'établir une définition de la fleur. *La fleur est un rameau à mérithalles généralement très courts, composé d'un, de deux ou de plusieurs verticilles de feuilles modifiées, et caractérisé essentiellement par la présence d'un ou de plusieurs organes sexuels.*

L'axe qui porte la fleur a été nommé *Pédoncule*. Cet axe est tantôt très court et comme nul : la fleur est alors dite *sessile* ; tantôt il est plus ou moins allongé : la fleur est alors dite *pédonculée*.

On a réservé le nom de *Hampe*, au pédoncule qui naît du centre des feuilles, chez les plantes bulbeuses ou acaules.

Le pédoncule est généralement élargi à son sommet, au point où s'attachent les organes floraux ; cette partie du pédoncule a reçu le nom de *Réceptacle*.

INSERTION

Insertion hypogyne. — Nous avons dit que la fleur est un rameau ; il résulte de cette définition que les différents verticilles, qui la composent de dehors en dedans, sont d'autant plus élevés sur l'axe qu'ils sont plus intérieurs. Dans quelques fleurs (OEillet), on trouve le calice séparés des autres verticilles par un prolongement de l'axe appelé *Anthophore* ; d'autres fois (Passiflores), l'androcée et le gynécée sont seuls exhaussés au-dessous du périanthe : cette partie de l'axe a été appelée *Gynandrophore* ; enfin dans l'OEillet encore, l'ovaire est supporté par un prolongement de l'axe, auquel on a donné le nom de *Podogyne*. Quand ce prolongement est conique et porte un grand nombre de carpelles, on l'appelle *Gynophore*. Dans les cas que nous venons d'examiner, les différents verticilles situés en dehors de l'ovaire sont réellement insérés au-dessous de lui et par suite sont *hypogynes* (fig. 345).

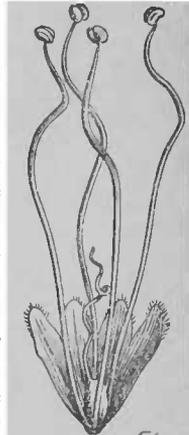


Fig. 342. — Fleur de la Sensitivo, d'après P. Duchartre (8'1) (*).

Insertion périgyne et insertion épigyne. — Beaucoup de fleurs semblent offrir un ordre in-

(*) Corolle ouverte et étalée pour montrer son insertion et celle des étamines.

verse. Le calice paraît être le verticille le plus élevé et donner attache à la corolle et aux étamines, tandis que l'ovaire, plus ou moins enfoncé dans le tube du calice, est devenu inférieur par rapport aux autres parties. Tantôt alors cet ovaire est libre; on peut le voir au fond de la fleur, dont les différents verticilles semblent insérés à la même hauteur que lui; l'insertion de ces verticilles est alors dite *périgyne* (fig. 342, 343 et 346). Tantôt l'ovaire est profondément invaginé dans le tube calicinal, qui s'est refermé sur lui; les autres verticilles sont alors placés au-dessus, et leur insertion est dite *épigyne* (fig. 344).

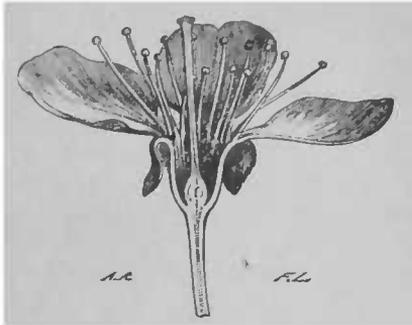


Fig. 343. — Coupe longitudinale de la fleur du *Cerasus Caproniana*, d'après P. Duchartre (*).

s'insèrent les autres verticilles, appartient au réceptacle, c'est-à-dire

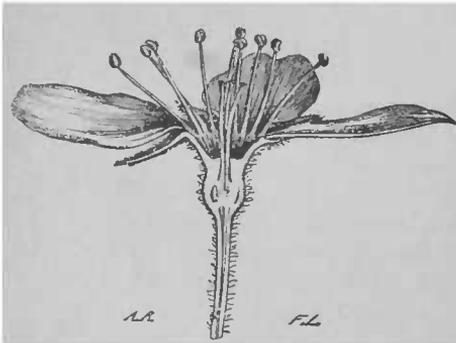


Fig. 344. — Coupe longitudinale de la fleur du *Pirus communis*, d'après P. Duchartre (**).

à l'axe. Il suffit, pour s'en convaincre, de comparer une fleur de Renoncule à une fleur de Potentille. Dans l'une et l'autre, les carpelles portés par un gynophore saillant sont réellement placés au-dessus des étamines; mais, dans les Renoncules (fig. 345), le réceptacle est conique et l'on voit les pétales s'insérer au-dessus des sépales, tandis que, dans les Potentilles (fig. 346), la partie inférieure du réceptacle s'est fort élargie en s'amincissant vers ses bords, qui se sont relevés en coupe. Aussi les pétales et les étamines semblent-

(*) Ovaire inclus dans le réceptacle et étamines périgynes.

(**) On voit que l'ovaire est infère et que les étamines sont épigynes.

ils portes sur le calice. Un moment d'attention montrera que le calice est tout extérieur et que les pétales et les étamines en sont réellement indépendants.



Fig. 345. — Coupe médiane longitudinale d'une fleur de *Ranunculus repens*.

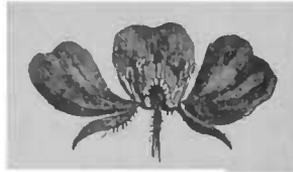


Fig. 346. — Coupe médiane longitudinale d'une fleur de *Potentilla crocea*.

L'Amandier présente à peu près la même organisation ; mais son réceptacle est un peu plus cupuliforme et l'ovaire devient saillant à mesure qu'il mûrit. Dans l'Alchemille le réceptacle est d'abord à peu près semblable à celui de l'Amandier ; mais à mesure que la graine mûrit, le calice et le réceptacle grandissent ensemble, et l'ovaire devient semi-infère. Dans le Calycanthus et encore plus dans le Rosier (fig. 347), la coupe réceptaculaire s'est creusée encore davantage ; enfin, dans le Poirier (fig. 344), non seulement

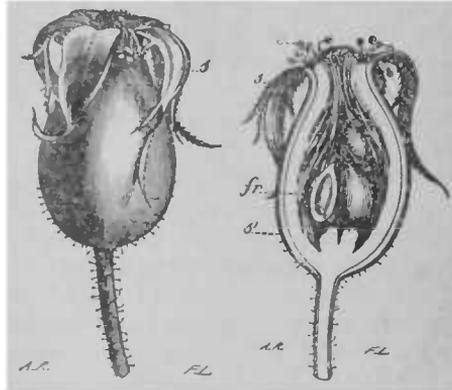


Fig. 347. — Fruit du *Rosa alba* (P. Duchartre) (*).

l'ovaire est profondément invaginé, mais encore la portion latérale du réceptacle s'est pour ainsi dire refermée sur lui et il est devenu non seulement infère, mais de plus adhérent.

Ainsi l'on ne devrait pas dire que l'insertion est péri- ou épigyne, puisque cette disposition des parties florales n'est qu'apparente ; mais pourtant ces appellations méritent d'être conservées, parce qu'elles indiquent un état particulier de la fleur, assez général pour qu'il serve de caractère dans la division des végétaux en classes.

On réunit ordinairement dans un même groupe les plantes à insertion périgyne et épigyne. C'est dans ce groupe que se placent tous les végétaux à ovaire infère ou semi-infère.

(*) A) Entier. — B) Coupé longitudinalement pour montrer les fruits (*fr*) libres et inclus dans le réceptacle qui s'est presque complètement refermé sur eux.

PARTIES DE LA FLEUR

ACCESSOIRES OU TRANSFORMÉES

Disque. — On appelle *Disque*, un corps glanduleux situé sur le réceptacle, dont il est une production. Il est tantôt plan et donne attache aux différentes parties de la fleur ; tantôt il est étalé à la surface de la portion du réceptacle, qu'on a appelée le *tube calicinal* ; tantôt enfin il recouvre la partie supérieure de l'ovaire, et c'est le plus souvent sans doute à son développement, que celui-ci doit de disparaître dans la cavité du réceptacle. Sa forme est variable ; il peut être simple ou lobé. On observe que sa présence détermine des changements remarquables dans la disposition des verticilles, dont l'alternance disparaît et qui deviennent opposés. Néanmoins, il ne faut pas le compter au nombre des verticilles floraux. Sa position varie nécessairement avec la forme du réceptacle. Quand la corolle et les étamines sont hypogynes, le disque l'est aussi (*Labiées*) ; par la même raison, il devient périgyne (*Amygdalées*) ou épigyne (*Rubiacées*). Dans les *Ombellifères*, le disque épigyne donne insertion aux styles, dont il semble former le pied ; on l'appelle alors *Stylopode*.

Nectaire. — Il est peu de mots, en botanique, dont la signification ait été autant tourmentée que celle du mot *nectaire* : d'abord appliqué aux appareils glandulaires producteurs du nectar, il a ensuite été détourné de son application première et l'on a désigné par le même nom tout ce qui dans la fleur n'est pas un calice, une corolle, une étamine, un pistil. Or les organes floraux, spécialement le calice et la corolle, présentent fréquemment des appendices de forme très variée, tubuleux, pétaloïdes, etc., et l'on comprend quelle confusion il dut en résulter. Aussi est-on généralement revenu aujourd'hui à n'appeler *nectaire* que l'organe qui sécrète le nectar.

Toutefois Payer considérait les nectaires comme parties constitutives du disque : - L'ensemble de ces nectaires porte le nom de *disque*, comme l'ensemble des étamines porte le nom d'*androcée*.

Staminodes. — On a appelé ainsi des organes constitués par des étamines imparfaites ou transformées et stériles. Nous en trouvons de nombreux exemples en étudiant les familles.

Régularité et symétrie. — Nous croyons devoir mettre ici l'explication de ces deux termes :

Un organe est *régulier*, lorsqu'il peut être divisé par un plan vertical en deux moitiés égales et semblablement disposées. Un calice, une corolle, une fleur sont dits *réguliers* lorsqu'ils peuvent être coupés en deux parties égales par un *plan quelconque* passant par le centre de la fleur.

Un calice, une corolle, une fleur sont dits *symétriques*, lorsqu'ils ne peuvent être coupés en deux parties égales que par *un seul plan* passant par le centre de la fleur. Une fleur irrégulière peut être symétrique; une fleur asymétrique est nécessairement irrégulière.

PRÉFLORAISON

Les enveloppes florales sont disposées dans le bouton selon un certain ordre, qu'on a nommé *Préfloraison* ou *Estivation*. La préfloraison du calice et de la corolle fournit des caractères distinctifs importants; il est donc utile d'en connaître les principales sortes.

1° **Valvaire**. — Les folioles se touchent simplement par leurs bords sans se recouvrir : *Valvaire simple* (fig. 348, s, s, s); ou bien les bords s'infléchissent vers le centre de la fleur : *Valvaire induplicative* (fig. 349, C); ou encore les bords se réfléchissent, c'est-à-dire se replient en dehors : *Valvaire reduplicative* (fig. 349, B).

2° **Tordue**. — Chaque foliole est en partie recouverte par l'une de ses voisines et recouvre l'autre en partie (fig. 348, c, c, c).

3° **Quinconciale** (fig. 350, c, s). — Les folioles au nombre de cinq, sont : deux extérieures [1, 2], deux intérieures [4, 5], une moitié intérieure, moitié extérieure [3].

4° **Spirale**. — Les folioles sont très nombreuses et se recouvrent dans l'ordre de leur position (*Nymphæa*).

5° **Vexillaire** (*Vexillum*, étendard [fig. 349, D]). — L'une des folioles [a] est extérieure et recouvre ses deux voisines [b, b] de chaque côté, lesquelles à leur tour recouvrent les deux autres folioles [c, c] (Papilionacées).

6° **Cochléaire** (fig. 349, E). — Une foliole creusée en cuiller

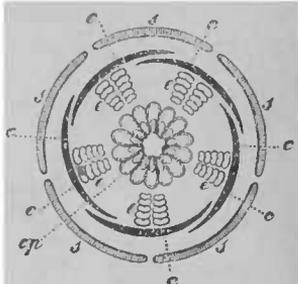


Fig. 348. — Diagramme de la fleur d'une Mauve, d'après P. Duchartre (**).

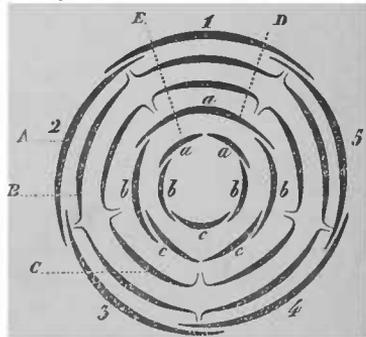


Fig. 349. — Diagrammes de cinq sortes de préfloraison, d'après P. Duchartre (**).

(*) s) Calice en préfloraison *valvaire simple*. — c) Corolle en préfloraison *tordue*.
— e) Etamines superposées aux pétales et disposées en plusieurs verticilles bisériés.

— cp) Carpelles groupés autour d'un axe central.

(**) A) Imbriquée. — B) Réduplicative. — C) Induplicative. — D) Vexillaire. — E) Cochléaire.

recouvre toutes les autres (*Aconitum*), ou la partie recouvrante est formée par deux folioles soudées (*a, a*).

Payer n'a pas établi de distinction entre les préfloraisons vexillaire et cochléaire; il rapporte à la seconde, la préfloraison des Papilionacées. A vrai dire et quoique nous ayons admis cette distinction, d'après Duchartre, nous ne voyons pas trop en quoi elle peut être fondée.

7^o **Imbriquée** (fig. 349, A). — Une seule foliole [1] est extérieure; trois autres [2, 3, 4] se recouvrent successivement et sont moitié internes, moitié externes; la dernière [5] est recouverte en partie par la quatrième et en partie par la première.

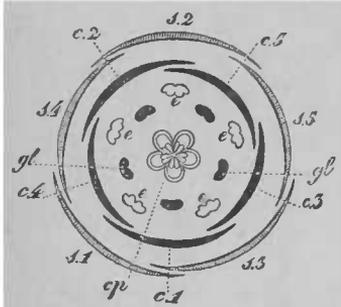


Fig. 350. — Diagramme de la fleur de *Sedum rubens*, d'après P. Duchartre (*).

verticille extérieur recouvre le verticille intérieur (corolle des *Diclytra*).

9^o **Chiffonnée**. — Quand les pétales sont logés dans un calice trop petit relativement à leur ampleur, ils se plissent irrégulièrement et se chiffonnent. Cette espèce de préfloraison est aussi appelée *Corrugative*.

INFLORESCENCE

Les fleurs sont tantôt solitaires à l'extrémité de l'axe, tantôt réunies plusieurs ensemble sur un axe commun. La disposition des fleurs sur l'axe qui les porte a reçu le nom d'*Inflorescence*.

Quand l'axe primitif est terminé par une fleur, l'inflorescence est dite *définie* ou *terminée*. Dans ce cas, il arrive fréquemment que la plante porte des rameaux terminés aussi chacun par une fleur; on observe alors que ces fleurs s'épanouissent d'autant plus vite qu'elles sont portées sur des rameaux plus rapprochés de la fleur terminale: la floraison semble alors s'effectuer en rayonnant du centre à la circonférence, d'où le nom de *centrifuge* donné à cette sorte d'inflorescence définie.

(*) s) Calice. — c) Corolle. — e) Étamines. — gl) Disque. — cp) Carpelles. Le calice et la corolle sont en préfloraison *quinconciée*.

Quand l'axe primitif se continue indéfiniment, et porte les fleurs à l'aisselle de ses feuilles, l'inflorescence est dite *indéfinie* ou *indéterminée*. On comprend alors que les fleurs les plus développées occupent la base de l'inflorescence, tandis que les plus jeunes en occupent le sommet. Si l'on suppose toutes ces fleurs rabattues sur un même plan circulaire horizontal, les premières se placeront à la circonférence, les secondes au centre : l'évolution florale semblera donc s'effectuer en rayonnant de la circonférence au centre, d'où le nom de *centripète* donné aux inflorescences indéfinies.

Enfin chez un certain nombre de plantes, l'axe primaire est indéfini, tandis que les rameaux qui en naissent constituent autant d'inflorescences définies (fig. 351); d'autres fois, l'axe primaire est défini, tandis que les rameaux qui en naissent forment autant d'inflorescences indéfinies. De Candolle avait fait de ces deux catégories d'inflorescences un groupe spécial, qu'il appelait *inflorescences mixtes*.

A. Guillard, qui s'est occupé de l'étude de ces anomalies apparentes, a vu les deux types fondamentaux se grouper de diverses

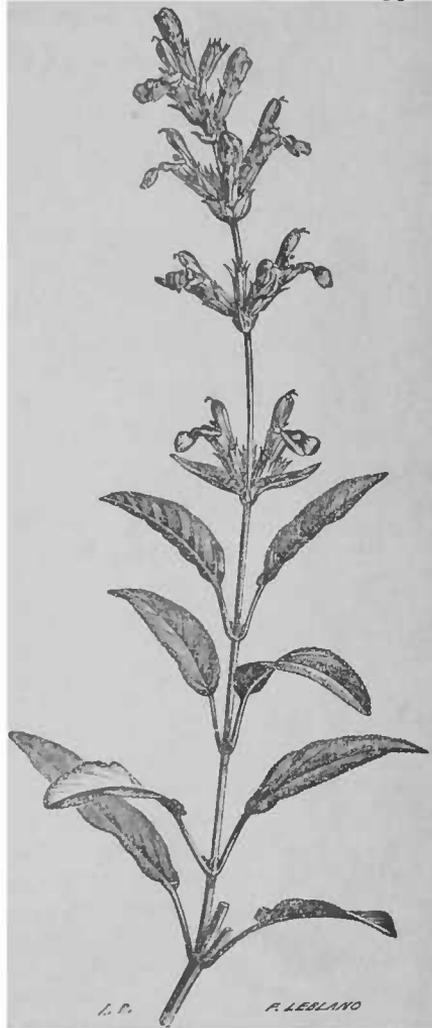


Fig. 351. — Inflorescence mixte de Sauge (*).

manières. En appelant *Botryes* les inflo-

(*) L'axe principal est indéfini, chacune des inflorescences axillaire est une cyme.

rescences indéfinies, et *Cymes* les inflorescences définies, il a donné à leurs diverses et inverses combinaisons les noms de *Dibotryes*, *Dicymes*, *Botry-Cymes*, *Cymo-Botryes*, etc.

Inflorescences indéfinies.

Les différentes sortes d'inflorescences indéfinies peuvent être rapportées à trois types :

1^o Fleurs sessiles sur l'axe primitif : ÉPI (*Épi*, *Chaton*, *Spadice*, *Cône*, *Capitule*, *Sycone*) ;

2^o Fleurs portées sur des axes secondaires simples : GRAPPE (*Grappe*, *Corymbe*, *Ombelle* ou *Sertule*) ;

3^o Fleurs portées sur des axes d'ordre tertiaire, au moins : PANICULE (*Panicule*, *Ombelle composée*, *Corymbe composé*).



Fig. 352. — Épi du *Plantago lanceolata*.

I. — Type Épi.

L'**Épi** est constitué par un axe allongé et portant des fleurs hermaphrodites (*Plantain*) (fig. 352).

Le **Chaton** est un épi articulé, caduc et à fleurs unisexuées (*Saule*).

Le **Spadice** est un épi non articulé, à fleurs unisexuées et enveloppé dans une spathe (*Arum*).

Le **Cône** est un épi non articulé, composé de fleurs femelles à bractées souvent ligneuses (*Conifères*).

Le **Capitule** ou **Calathide** est un épi dont l'axe, au lieu de se développer en hauteur, s'est élargi transversalement, de manière à former une sorte de tête ou de plateau portant un nombre indé-

terminé de fleurs sessiles (*Synanthérées*) (fig. 353). On a appelé *Réceptacle commun*, *Phorranthe*, *Clinanthe*, le plateau florifère du Capitule.

Le **Sycone** est un Capitule, dont les bords se sont développés en hauteur, de manière à former une sorte de coupe ou même de bouteille : ici les fleurs latérales sont devenues supérieures en apparence, tandis que celles qui occupent le sommet de l'axe sont, ou mieux, semblent inférieures (Figue). On peut aussi considérer le Sycone comme le résultat du creusement du réceptacle et du rapprochement de ses bords. Nous verrons plus tard qu'on explique de la même manière l'invagination des carpelles, dans les plantes à ovaire infère.

II. — *Type Grappe.*

La **Grappe** est une inflorescence, dont les pédoncules secondaires sont égaux entre eux et répartis sur toute la longueur de l'axe primaire (Groseillier, *Myrosperme*) (fig. 354).

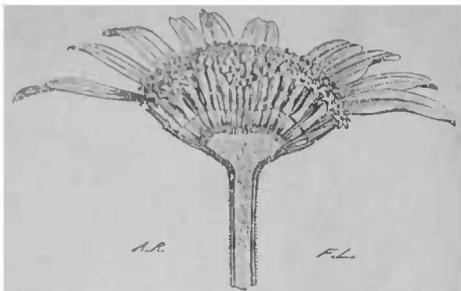


Fig. 353. — Capitulé de l'*Anthemis rigescens*, d'après P. Duchartre (*).

Le **Corymbe simple** est une grappe, dont les pédoncules secondaires portent leur fleur à la même hauteur, bien qu'issus de points différents de l'axe primitif (Poirier).

L'**Ombelle simple** ou **Sertule** est une grappe, dont les axes secondaires sont tous égaux entre eux et partent du sommet de l'axe primaire. La sertule peut donc être considérée comme un capitule à fleurs pédonculées (Butoine Jonc fleuri).

III. — *Type Panicule.*

La **Panicule** peut être définie une grappe ramifiée, dont les fleurs ne s'élèvent jamais à la même hauteur (Vigne).

Le **Corymbe composé** est un corymbe, dont les pédoncules secondaires sont ramifiés (Tanaïsie).

L'**Ombelle composée** est une ombelle, dont les pédoncules secondaires portent eux-mêmes des ombelles simples (Carotte).

Dans ce troisième groupe d'inflorescences, viennent se placer naturellement les deux suivantes, dont nous empruntons les noms à Payer.

La **Grappe composée** est une panicule, dont les axes secondaires portent des grappes (Troëne).

L'**Épi composé** est une panicule, dont les axes secondaires portent des épis (*Panicum Crus-galli*). Dans l'inflorescence de l'*Agros-*



Fig. 354. — Grappe de fruits du Groseillier ordinaire.

(*) Ce capitule est coupé longitudinalement, pour montrer l'insertion des fleurs sur le réceptacle commun.

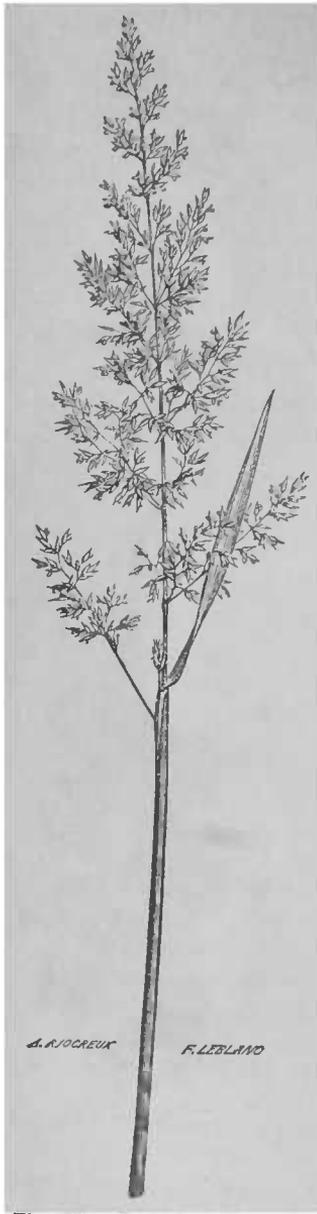


Fig. 355. — Panicule de l'*Agrostis alba*.

alis alba, que nous avons prise pour exemple de panicule (fig. 355), les épis sont portés sur des axes d'ordre tertiaire au moins.

On appelle encore : *Capitules en grappe*, l'inflorescence des *Pétasites*, qui est formée de capitules disposés en grappes : *Ombelles en grappe*, celle du Lierre, qui est formée d'ombelles placées à différentes hauteurs sur l'axe primaire ; *Spadice composé* ou *Régime*, celle des Palmiers, qui est souvent très ramifiée et dont les terminaisons ultimes sont de véritables épis à fleurs unisexuées. Ces dénominations diverses, très commodes pour l'usage journalier, doivent être conservées ; mais les formes qu'elles désignent appartiennent nécessairement au groupe des Panicules.

Inflorescences définies.

Les inflorescences définies, quelle que soit d'ailleurs leur forme, ont reçu le nom générique de *Cyme*. La cyme est tantôt *simple*, c'est-à-dire constituée par une seule fleur, qui termine la végétation de la plante ; tantôt *composée*. Dans ce dernier cas, l'axe primaire étant terminé par une fleur, la végétation se continue par une série d'axes, secondaires les uns par rapport aux autres, et tous également terminés par une fleur.

Cymes bipares et vraie dichotomie.

— Dans les plantes à feuilles opposées (fig. 356), l'axe primaire [*t*] se termine fréquemment par une fleur. De l'aisselle de chacune de ses deux feuilles supérieures naît un rameau [*t'*, *t''*], qui se termine aussi par une fleur, porte deux feuilles et produit deux nouveaux rameaux (*t'''* *t''''*) ; chacun de ces axes tertiaires donne naissance à deux nouveaux axes [*t''''*, *t'''''*] con-

stitués de la même manière, etc. La fleur terminale de chacun de ces axes successifs est placée dans l'angle formé par les rameaux issus de ses feuilles : on la dit *alaire*. Comme chacun des axes primaires, secondaires, tertiaires, etc., porte deux rameaux, cette

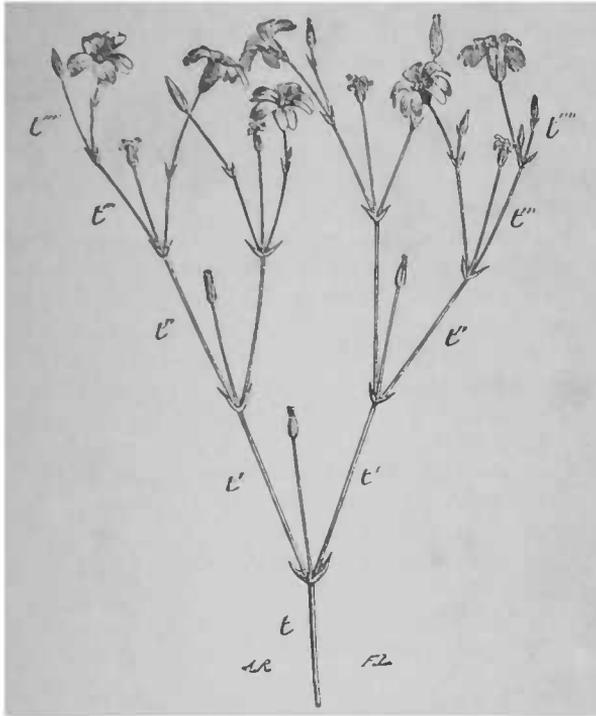


Fig. 356. — Inflorescence définie et dichotomie vraie du *Cerastium collinum*, d'après P. Duchartre.

inflorescence offre un aspect caractéristique : on lui a donné le nom de *Cyme bipare*. D'autre part, les deux rameaux issus de chacun de ces axes sont placés à la même hauteur, puisqu'ils sont nés à l'aiselle de feuilles opposées : cette disposition des rameaux a reçu le nom de *Dichotomie vraie*.

Cymes unipares. — On observe parfois que l'un des rameaux de la dichotomie avorte, soit immédiatement, comme dans l'OEillet ordinaire, soit après que la plante a offert plusieurs bifurcations successives ; il se produit alors une *Cyme unipare*. Les cymes de ce genre sont accidentelles, en quelque sorte, chez les plantes à feuilles opposées ; elles se montrent, au contraire, régulièrement chez beaucoup de plantes à feuilles alternes.

Dans une cyme unipare, la fleur terminale est toujours opposée à une feuille ou *oppositifoliée*, c'est-à-dire que la fleur et la feuille sont insérées aux extrémités d'un même diamètre transversal.

Cette disposition singulière est due au développement considérable du rameau issu de la feuille opposée à la fleur. Ce rameau se superpose à l'axe primaire, déjette latéralement la fleur terminale de cet axe et grossit de telle manière qu'il semble le continuer. Quand un certain nombre de rameaux florifères se superposent ainsi successivement, l'inflorescence figure une sorte de grappe à fleurs toujours oppositifoliées et l'axe, simple en apparence, est un *sympode* exactement comparable à celui dont nous avons parlé à propos des rhizomes définis.

Les inflorescences unipares sympodiques se présentent sous deux formes : tantôt les fleurs et les feuilles sont disposées sur une spirale non interrompue, qui semble continuer les cycles foliaires de l'axe primitif : la cyme est alors dite *héliçoïde* (*Hemerocallis*, *Ornithogalum*, etc.) ; tantôt les fleurs sont disposées sur deux séries situées d'un même côté de la tige et se superposent de deux en deux nœuds, tandis que les feuilles occupent le côté opposé et présentent la même disposition : cette sorte de cyme est connue sous le nom de *Cyme scorpiôide* (*Solanées*, *Borraginées*, etc.).

Nous allons exposer les causes de cette différence.

En traitant de la ramification, nous avons dit : 1^o que les cycles foliaires des rameaux sont tantôt hétérodromes, tantôt homodromes par rapport à ceux de la tige ; 2^o que la première feuille de chaque rameau est toujours séparée de la feuille mère de ce rameau par un angle de divergence égal à celui qui sépare une feuille quelconque de celle qui est portée sur le nœud immédiatement supérieur ou immédiatement inférieur. Ces deux lois vont nous permettre de comprendre la nature des cymes héliçoïde et scorpiôide.

Supposons, pour plus de clarté, que les rameaux constitutifs du sympode ne possèdent chacun qu'une seule feuille.

Si ces rameaux sont homodromes les uns par rapport aux autres, l'angle de divergence compris entre les feuilles de deux rameaux consécutifs quelconques étant toujours le même, les feuilles et fleurs d'une cyme ainsi constituée seront disposées en une spirale non interrompue ; c'est ce qu'on a appelé une *Cyme héliçoïde*.

Si les rameaux sont, au contraire, hétérodromes les uns par rapport aux autres, l'angle de divergence étant d'ailleurs le même, il est évident que les feuilles de ce sympode se disposeront alternativement à droite et à gauche les unes des autres et se superposeront de deux en deux nœuds. Par la même raison, les fleurs terminales de chacun des axes superposés se placeront sur le côté de la tige

opposé à celui qu'occupent les feuilles et, comme elles, se superposent de deux en deux nœuds. Cette disposition est de beaucoup la plus fréquente ; on l'observe surtout chez les Dicotylédones. Par suite du groupement des rameaux sur un même côté du sympode, celui-ci s'incurve à son sommet en une sorte de crosse, qui rappelle de loin la queue d'un Scorpion, d'où le nom de *Cyme scorpioïde*, donné à cette inflorescence (fig. 357).



Fig. 357. — Cyme scorpioïde du *Symphytum asperillum*.

La figure théorique ci-jointe permettra de comprendre facilement sa constitution (fig. 358).

Il arrive fréquemment, d'ailleurs, que chacun des rameaux constitutifs d'un sympode porte un certain nombre de feuilles ; la nature sympodique de cet axe est révélée par la position des fleurs et aussi par l'hétérodromie fréquente des cycles foliaires. On voit alors, au-dessus de chacune des inflorescences successives de la pseudotige, la spirale foliaire changer de direction et marcher ainsi alternativement de droite à gauche et de gauche à droite (Douce-amère).

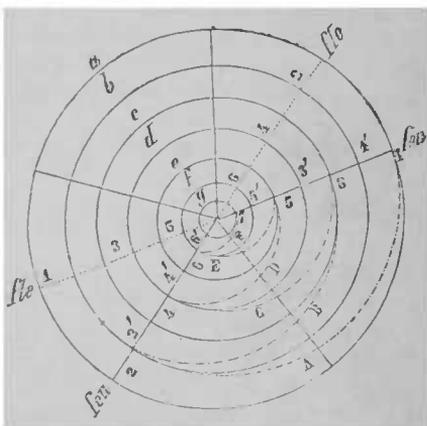


Fig 358. — Schéma d'une inflorescence unipare scorpioïde (*).

La position réelle des fleurs ou des inflorescences,

(*) a, b, c, d, e, f, g) Cercles correspondant à autant d'axes superposés dans le sympode.

feu : 1, 3, 5, 7; feu : 2, 4, 6) Feuilles opposées aux fleurs (fle : 1, 3, 5, 7; fle : 2, 4, 6), qui terminent chacun des axes superposés.

A, B, C, D, E, F) Cycles foliaires interrompus.

Le type phyllotaxique 2/5, choisi d'ailleurs ici arbitrairement, préside à la disposition des feuilles de ce sympode. Comme l'inflorescence est scorpioïde, c'est-à-dire formée de rameaux hétérodromes les uns par rapport aux autres, la spirale foliaire doit s'interrompre et se diriger en sens inverse, toutes les fois qu'il se produit un changement d'axe. Comme, d'autre part, chacun des rameaux ne porte qu'une seule feuille, il s'est formé autant de portions de cycles, marchant alternativement en sens

dans les sympodes, est parfois difficile à déterminer, en raison de soudures qui s'effectuent entre le pédoncule floral et le rameau usurpateur ; c'est encore l'hétérodromie des cycles foliaires, qui permet de reconnaître la nature de cette anomalie (Morelle noire, voy. fig. 327, p. 504).

Dichotomie fausse. — Dans les plantes à tige sympodique, on observe parfois qu'au point où l'axe primitif se termine par une ou plusieurs fleurs, un certain nombre de rameaux se groupent de manière à ce que la tige semble bitrifurquée, ou même présente un plus grand nombre de divisions (Belladone). Malgré toutes les apparences contraires, les rameaux ainsi réunis au sommet de l'axe primaire sont placés à des hauteurs différentes, puisqu'ils sont nés à l'aisselle de feuilles alternes, et les di-trichotomies, etc., qu'ils forment, sont nécessairement fausses. Il peut arriver aussi que l'un des rameaux supérieurs d'une plante à feuilles alternes se développe autant que l'axe primitif (*Geum urbanum*, *Ranunculus acris*, *Papaver Rhæas*, etc.) ; cette dichotomie est également fausse (fig. 359). En règle générale, il en est ainsi pour toutes les dichotomies apparentes des plantes à feuilles alternes. La dichotomie vraie ne peut se présenter que chez les plantes à feuilles opposées ; toutefois, s'il naît un rameau à l'aisselle d'une seule des deux feuilles opposées (OEillet), il se produira également une dichotomie fausse.

CALICE

Le calice est d'ordinaire l'enveloppe la plus extérieure de la fleur

inverse, qu'il existe de feuilles sur le sympode. Enfin le type phyllotaxique choisi étant $2/5$, on comprend qu'une feuille quelconque soit séparée de celle qui la précède et de celle qui la suit, par un angle de 144° (soit $2/5$ de circonférence).

Cette constitution spéciale du sympode scorpioïde est exactement définie par la figure ci-jointe. 1° Les fleurs sont oppositifoliées ; 2° les spirales foliaires interrompues (A, B, C, D, E, F) marchent alternativement en sens inverse. De feu 1 à feu 2, A marche de gauche à droite ; de feu 2 à feu 3, B s'élève de droite à gauche ; de feu 3 à feu 4, C se dirige de gauche à droite ; D monte de droite à gauche, etc.

On voit donc ici que, dans l'inflorescence scorpioïde, les feuilles se superposent de deux en deux nœuds, et que les fleurs doivent également se superposer de deux en deux nœuds, puisqu'elles sont oppositifoliées.

Si chacune des feuilles du sympode se soude successivement au rameau né à son aisselle, et s'élève jusqu'à la fleur terminale de ce rameau, la feuille et la fleur seront juxtaposées, et même parfois si rapprochées que la fleur semblera axillaire par rapport à la feuille. Cette disposition a été désignée sous le nom de *fleur extra-axillaire*.

La figure 358 montre que, si les feuilles 1, 3, 5 prennent la position 1', 3', 5', et si les feuilles 2, 4, 6 s'élèvent jusqu'à 2', 4', 6', les premières se placent à côté des fleurs 2, 4, 6, tandis que les secondes se juxtaposent aux fleurs 3, 5, 7.

Toutefois, il est aisé de voir que cette soudure ne nuit en rien à l'ordre phyllotaxique, et que chacune de ces feuilles est opposée à la fleur terminale de l'axe auquel elle appartient. Dans quelques plantes, à la soudure et à l'élévation des feuilles se joint encore la soudure et l'élévation des fleurs : c'est ce que l'on observe dans le groupe du *Solanum nigrum*. Mais, en général, les fleurs se séparent de l'axe un peu au-dessous de la feuille correspondante.

(fig. 360). Il est parfois entouré d'organes foliacés, libres ou soudés, qui portent le nom de *Calicule*, quand ils entourent une seule fleur

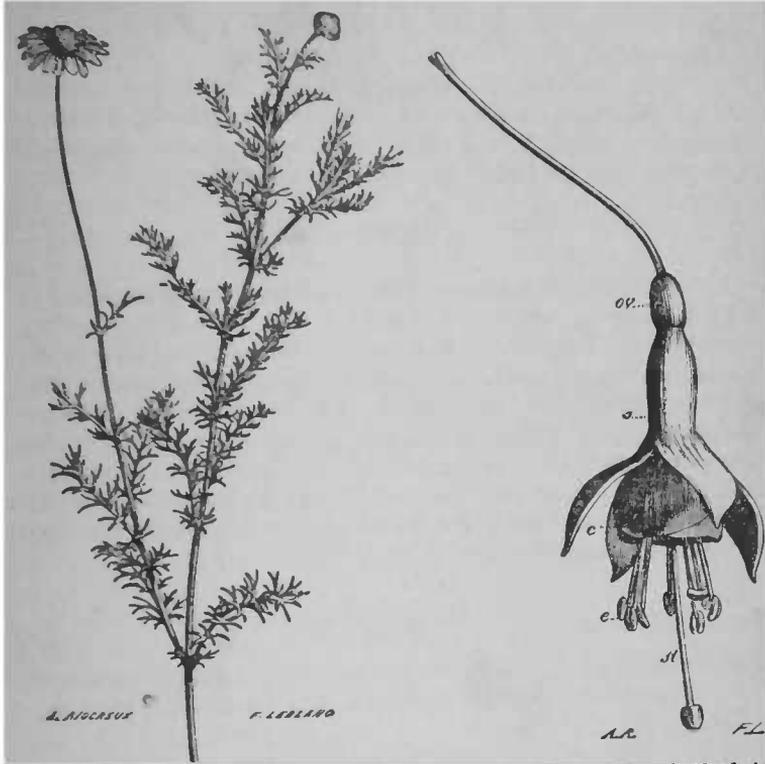


Fig. 359. — Inflorescence définie et dichotomie fausse de la Camomille romaine.

Fig. 360. — Fleur de *Fuchsia splendens* (*).

(Fraisier, OEillet), et celui d'*Involucre*, quand ils entourent plusieurs fleurs (Synanthérées, Ombellifères). L'involucre peut être uni-bi-plurisérié. Si ses divisions sont soudées à la base, il prend le nom de *Cupule*; celle-ci peut être : *écailleuse* (Chêne), *foliacée* (Noisetier), *péricarpoïde* (Châtaignier).

Les folioles constitutives du calice ont reçu le nom de *Sépales*; selon que les folioles sont distinctes ou soudées, le calice est dit *polysépale* ou *gamosépale*.

Le calice gamosépale peut être : *entier* ou *divisé* et alors *fidé*, *partite* ou *séqué*, selon la profondeur des divisions; *tubuleux*, *campanulé*, *urcéolé*, etc. Le calice est *régulier* ou *irrégulier*, *persistant*

(*) ov) Ovaire. — s) Calice. — c) Corolle. — e) Étamines. — st) Style.

ou *caduc* ; quelquefois il s'accroît après la fécondation ; on le dit alors *accrescent*, ou bien il se dessèche et se fane, mais persiste ; il est alors *marcescent*. Il peut être encore *herbacé*, *pétaloïde*, *plumeux*, *écailleux*, *glumacé*, etc.

Anatomie du calice. — Les folioles calicinales ont une structure à peine différente de celle des feuilles. Elles se composent d'un parenchyme en général uniforme, parcouru par des nervures, plus souvent réduit à la nervure médiane et recouvert en dedans et en dehors par un épiderme pourvu de stomates.

COROLLE

La corolle est la deuxième enveloppe des fleurs dipérianthées ; ses folioles ont reçu le nom de *Pétales*.

Un pétale se compose de deux parties : l'*Onglet*, la *Lame*. L'onglet correspond au pétiole de la feuille ; il est généralement assez étroit et peut être long ou court. La lame est la portion étalée ou élargie du pétale ; elle correspond au limbe de la feuille et peut être *entière* ou *divisée*. Selon la forme et la profondeur de ses divisions, le pétale est *denté*, *crénelé*, *lobé*, *fide*, *partite*, etc. Les pétales peuvent être tous égaux entre eux ou inégaux ; la corolle peut donc être *régulière* ou *irrégulière*.

Corolle polypétale.

Quand les pétales sont tous distincts, la corolle est dite *polypétale*.

La **Corolle polypétale régulière** peut offrir les formes suivantes :

CRUCIFORME, elle se compose de quatre pétales en croix ou opposés deux à deux (Crucifères) :

CARYOPHYLLÉE, ses pétales, au nombre de cinq, sont pourvus d'onglets fort longs inclus dans le calice (Œillet) ;

ROSACÉE, les pétales (3 à 6), le plus souvent au nombre de cinq, sont pourvus d'un onglet très court et disposés en rosace (Rose simple).

La **Corolle polypétale irrégulière** présente un certain nombre de formes, dont une seulement a reçu un nom spécial :

PAPILIONACÉE, composée de cinq pétales à préfloraison vexillaire, dont le supérieur, plus grand, prend le nom d'*Étendard* et recouvre les deux latéraux appelés *Ailes* ; ceux-ci recouvrent à leur tour les deux autres, dont les bords inférieurs se soudent quelquefois : ils constituent la *Carène* (Pois).

Les autres corolles irrégulières sont dites *Anomales* ; telles sont celles de la Violette, de la Capucine, etc.

Corolle gamopétale.

Elle est formée par la soudure des pétales, qui constituent alors un tube, dont les bords supérieurs s'étalent plus ou moins. On lui distingue trois parties : le *Tube*, partie inférieure ; le *Limbe*, partie supérieure plus ou moins étalée et *entière* ou *divisée* ; la *Gorge*, partie intermédiaire au tube et au limbe, souvent hypothétique et qui peut être *nue* ou *garnie* d'appendices divers (voy. fig. 379).

La corolle gamopétale donne en général attache aux étamines.

La **Corolle gamopétale régulière** peut être :

TUBULEUSE, quand le tube et le limbe sont cylindriques (Grande Consoude) ;

INFUNDIBULIFORME, quand le limbe se dilate en entonnoir à partir de la gorge (Tabac) ;

CAMPANULÉE, quand l'évasement de la corolle commence dès la base du tube (Campanules) ;

HYPOCRATÉRIMORPHE, quand le limbe s'étale brusquement en forme de coupe au-dessus d'un tube long et cylindrique (Lilas) ;

ROTACÉE, quand les divisions du limbe sont arrondies et que le tube est très court (Bourrache) ;

ÉTOILÉE, quand les divisions sont aiguës (*Galium*) ;

URCÉOLÉE, quand le limbe est à peu près nul, tandis que le tube prend la forme d'un grelot (Arbousier).

La **Corolle gamopétale irrégulière** peut être :

LIGULÉE, quand elle est divisée par une fente, que occupe presque toute sa hauteur, tandis que le limbe se déjette en une languette plate, dentée au sommet (Chicoracées) ;

LABIÉE, quand elle est divisée par une double fente, qui sépare les deux pétales supérieurs des trois inférieures. Quelquefois les deux pétales supérieurs semblent manquer ; la fente est alors supérieure et la corolle peut être dite *unilabiée* (*Ajuga*), par opposition à l'autre forme qui est dite *bilabiée* (Sauge) ;

PERSONNÉE, quand la corolle étant bilabiée, sa gorge est fermée par le rapprochement des deux lèvres du limbe (Grand Muflier) ;

ANOMALE, lorsqu'elle ne peut être rapportée aux formes ci-dessus.

La corolle est généralement caduque ; rarement elle est marcescente.

Anatomiquement, elle est constituée par un mince épiderme, recouvrant un tissu cellulaire, que parcourent des faisceaux composés de cellules allongées et de trachées déroulables. Sa face inférieure présente souvent des stomates.

ÉTAMINE

Les étamines constituent le troisième verticille de la fleur. Le



Fig. 361. —
Étamine du
Persil (*).

verticille staminal a reçu le nom d'*Androcée*. Une étamine se compose ordinairement de deux parties : le *Filet*, l'*Anthère* (fig. 361).

Filet. — Le Filet est le support de l'anthère ; il correspond au pétiole de la feuille. Quand il manque, l'anthère est dite *sessile*. Il se compose de tissu cellulaire, parcouru par un faisceau central de trachées et recouvert extérieurement par un mince épiderme.

Anthère. — L'anthère est la partie la plus importante de l'étamine ; elle est creusée de deux ou quatre *loges* (fig. 362), qui renferment une matière ordinairement pulvérulente, appelée *Pollen*. Le pollen est l'agent essentiel de la fécondation. Les loges de l'anthère sont séparées par un tissu cellulaire, qui semble la continuation du filet et qu'on a nommé *Connectif*. Le connectif est, en général, à peine visible ; quelquefois, au contraire, il acquiert un grand développement (Sauges).

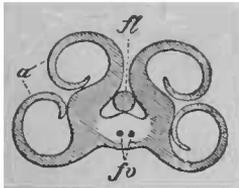


Fig. 362. — Coupe transversale d'une anthère du *Lilium superbum*, d'après P. Duchartre (**).

La forme des anthères est très variable ; chaque loge offre d'ordinaire un *sillon*, par lequel s'effectue la déhiscence. La face qui porte ce sillon est dite *ventrale* ; la face opposée est dite *dorsale*. Quand le sillon manque, la déhiscence s'effectue par des pores situés au sommet de l'anthère, ou par des sortes d'opercules qui s'ouvrent de bas en haut.

qui s'ouvrent de bas en haut.

Étamines en général.

Quand la face ventrale de l'anthère est tournée vers le centre de la fleur, l'étamine est dite *introrse* ; elle est *extrorse* dans le cas contraire.

Le nombre des étamines est souvent égal à celui des divisions de la corolle ; la fleur est alors *isostémonée* ; ou bien ce nombre est inégal en plus ou en moins : la fleur est alors *anisostémonée*. Dans ce cas, selon que le nombre est moindre, double ou multiple, la fleur est dite *méiostémonée*, *diplostémonée*, *polystémonée*.

Les étamines d'une même fleur sont tantôt d'égale longueur, tantôt les unes sont plus grandes que les autres. Beaucoup de fleurs

(*) fl) Filet. — an) Anthère.

(**) Dans cette coupe, les loges se sont ouvertes sans laisser sortir le pollen. — a) Ligne par laquelle s'est effectuée la déhiscence. — fl) Filet. — fo) Faisceau vasculaire incliné dans le connectif.

présentent ce dernier caractère ; mais on ne l'a employé d'une façon spéciale que dans deux cas : 1^o les étamines sont au nombre de quatre, deux grandes, deux petites, et on les dit *didynames* ; 2^o les étamines sont au nombre de six, dont quatre grandes, deux petites, et on les dit *tétradynames*.

Fréquemment les étamines sont *alternes* (voy. fig. 350) aux divisions de la corolle, rarement elles sont *opposées* (voy. fig. 348) à ces divisions (1). Elles sont tantôt *incluses* dans la corolle, tantôt *saillantes* ou *exsertes*. Quelquefois, une ou plusieurs étamines avortent et sont remplacées par des organes de forme variable, appelés *Staminodes*, qui occupent exactement la place normale des étamines disparues.

Les étamines sont le plus souvent *libres*, plus rarement *soudées*, soit entre elles, soit avec le pistil. La soudure des étamines entre elles s'effectue : 1^o par les filets : elles sont qualifiées d'*adelphes* et leur réunion constitue un *Androphore* ; 2^o par les anthères : on les dit alors *syngèneses* ou *synanthères* ; 3^o par les filets ou par les anthères à la fois : on les dit alors *symphysandres*.

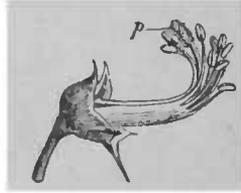


Fig. 363.— Fleur du *Lathyrus latifolius*, d'après P. Duchartre (*).

Dans le cas de soudure par les filets seulement (fig. 360), la soudure peut réunir tous les filets et les étamines sont *monadelphes* ; si les filets sont réunis en deux, trois, etc. faisceaux distincts les uns des autres, les étamines sont *diadelphes*, *triadelphes*,... *polyadelphes*.

Quand les étamines se soudent aux carpelles, les fleurs sont dites *gynandres* ; le corps central qui résulte de cette soudure a été appelé *Gynostème*.

Développement de l'anthère et du pollen.

Structure de l'anthère. — Au moment de son apparition, l'anthère a la forme d'un petit mamelon composé d'un tissu cellulaire homogène, que recouvre une couche épidermique simple. Ce mamelon grandit peu à peu, tandis que sa base se rétrécit et bientôt il

(1) Quand les divisions de deux verticilles juxtaposés sont placées les unes devant les autres on se correspondent, au lieu d'alterner, on dit, en général, qu'elles sont *opposées*. Ce terme est impropre, car ces divisions sont en réalité *superposées* et non placées aux extrémités d'un même diamètre, c'est-à-dire *opposées*. Nous l'avons conservé néanmoins, à cause de son emploi fréquent dans les diagnoses et il nous arrivera souvent de dire, par exemple, étamines *oppositipétales*, par opposition au terme *alternipétales*. Le terme *oppositipétale* a donc une signification conventionnelle différente de celle du terme *oppositifolié*.

(*) On y voit : 1^o un calice à cinq dents ; 2^o dix étamines, dont une supérieure libre, les neuf autres soudées par les filets ; 3^o le stigmate (p) et une partie du style. La corolle a été enlevée.

n'est plus attaché au réceptacle que par un faible pédicule, qui s'allonge et devient le filet.

Sur le mamelon ainsi pédiculé, se dessine un sillon médian longitudinal, qui le divise en deux moitiés; puis, sur chacune de ces moitiés, apparaît un sillon longitudinal plus faible; l'anthère a dès lors acquis la forme extérieure qui la caractérise. Cependant la structure interne du jeune organe s'est modifiée, comme on peut s'en assurer au moyen d'une coupe transversale.

Au sein de chacun des quatre lobes de l'anthère, par conséquent sur quatre points différents, l'assise de cellules située au-dessous de l'épiderme se divise, par des cloisons tangentielles, en deux, trois, quatre et mêmes cinq assises concentriques. Bientôt la plus interne de ces assises nouvelles se distingue par la forme cubique de ses cellules, dont les parois se sont épaissies, en même temps que leur cavité se remplissait d'un abondant protoplasma. Les cellules de cette assise produiront le pollen; on les a nommées *Utricules polliniques* ou *Cellules-mères primordiales du pollen*. Elles se multiplient d'ordinaire plus ou moins et constituent finalement un amas plus ou moins volumineux. Cependant, les cellules de l'assise la plus voisine des utricules polliniques grandissent, s'allongent dans le sens du rayon, tandis que leur paroi s'épaissit, mais reste molle, et elles forment, autour des utricules, une sorte de sac qui est résorbé plus tard. D'autre part, les cellules des assises comprises entre l'épiderme et la couche interne se transforment peu à peu par l'épaississement réticulé de leurs parois et prennent l'apparence de *cellules fibreuses*. Les tissus constitutifs de l'enveloppe de la loge anthérique forment donc trois couches : 1^o une épidermique (*Exothèque*, de Purkinje); 2^o une interne, fugace (*Endothèque*, de Chatin); 3^o une intermédiaire, fibreuse (*Mésothèque* de Chatin, ou *Endothèque* de Purkinje). Ces deux dernières couches de cellules, dont nous venons d'étudier la production, offrent les caractères suivants :

1^o L'interne (*b, b*, fig. 364), qui entoure immédiatement la masse pollinifère, et formée de cellules en général allongées transversalement, à parois peu consistantes et à contenu granuleux. Ces cellules ont une existence passagère; elles sont résorbées un peu avant la maturité de l'anthère et paraissent servir à la nutrition du pollen ou à celle des cellules de la seconde couche.

2^o L'externe se compose de deux ou trois assises de cellules à coupe hexagonale et dont la paroi interne s'épaissit par places de manière à former un réseau ou une ligne spirale : ce sont les cellules fibreuses (fig. 365), dont nous avons parlé à la p. 479. Après la disparition des cellules de la couche interne, elles forment la totalité du tissu placé entre chaque *logette* et l'épiderme. Au reste,

les cellules fibreuses ne se montrent pas toujours dans toute l'étendue des parois ; chez un certain nombre de plantes, elles occupent des places particulières, en rapport avec les points par lesquels s'effectuera la déhiscence de l'anthère.

Quand les cellules-mères du pollen ont acquis leur complet développement, elles se divisent chacune en quatre, qui deviennent autant de grains de pollen.

Formation du pollen. — Elle paraît s'effectuer de deux manières :

1^o Sur la paroi interne de la cellule-mère et selon la direction de deux grands cercles, qui se coupent à angle droit, se montrent deux bourrelets ; ces bourrelets grandissent, s'avancent au sein de la cavité cellulaire, en atteignent le centre et la divisent en quatre cavités secondaires.

2^o Le nucléus de l'utricule pollinique se partage en deux ; dans l'intervalle compris entre les deux nouveaux nucléus, les granules du protoplasma s'unissent en une sorte de lame, au sein de laquelle se montre bientôt une ligne plus claire, indice de la séparation des nouvelles cellules. Celles-ci se divisent de la même manière en deux autres et la cellule-mère renferme dès lors quatre cellules-filles.

Selon J. Sachs, le premier mode serait spécial aux Dicotylédones et le second aux Monocotylédones.

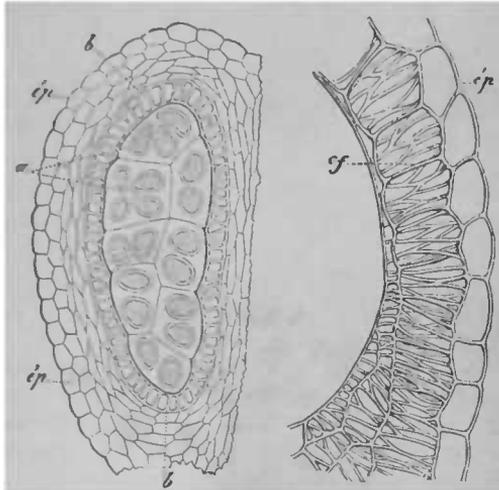


Fig. 364. — Coupe transversale d'une logette de *Cucurbita* (environ 150/1), d'après Mirbel (*).

Fig. 365. — Coupe transversale des parois de l'anthère du *Lilium superbum* (100/1), d'après P. Duchartre (**).

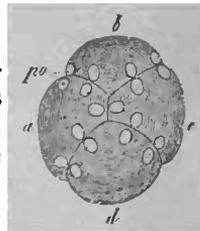


Fig. 366. — Grain composé de pollen de *Leschenaultia formosa* (**).

(*) *ép* Épiderme ou exothèque. — *bb* Endothèque. — Entre *ép* et *bb* se voient les trois ou quatre rangées de cellules constitutives du mésothèque. — *aa* Cellules-mères du pollen, contenant chacune deux, trois ou quatre grains de pollen, selon le point où la coupe les a rencontrées.

(**) *ép* Couche épidermique. — *cf* Couche de cellules fibreuses.

(***) *a, b, c, d* les quatre grains ; *po* pores.

Quand la formation est ainsi effectuée, la membrane (*Intine*) qui constitue la paroi de chaque cellule-fille, sécrète à sa face externe une enveloppe plus épaisse et plus résistante (*Extine*). Le grain de pollen, alors complet, grossit, s'arrondit, se sépare de ses congénères et distend l'utricule-mère

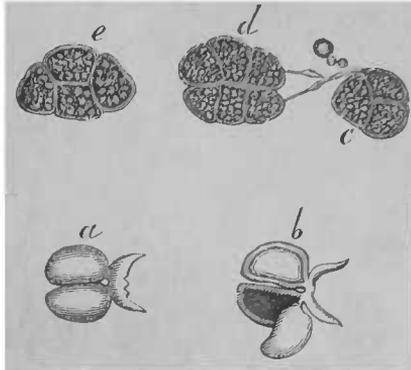


Fig. 367. — Masses polliniques du *Mamil-laria petiolaris* (*).

de telle sorte que celle-ci se déchire et le plus souvent disparaît. Les grains de pollen deviennent ainsi libres au sein de la cavité de l'anthere. Mais parfois la séparation ne s'effectue pas complètement ; les grains de pollen restent alors unis par quatre (fig. 366), par huit, par seize ; quelquefois tous les grains d'une logette ou même d'une loge se soudent plus ou moins en une

Masse pollinique (fig. 367), gé-

néralement fixée à l'aide d'un prolongement nommé *Caudicule*. Dans les Asclépiadées, les masses polliniques sont entourées chacune d'une enveloppe générale, et les grains de pollen sont alors inclus isolément dans une sorte de loge.

Tandis que les grains de pollen se formaient, le tissu qui séparait les logettes d'un même côté de l'anthere se résorbe, en général, et l'anthere ne présente plus que deux loges. D'autres fois, mais plus rarement, les quatre loges primitives persistent.

Structure du pollen. — Le pollen est formé par une matière granuleuse enveloppée de deux membranes : l'interne a été appelée *Intine* et *Endhyménine* ; l'externe a reçu les noms d'*Extine* et d'*Exhyménine*.



Fig. 368. — Pollen de *Cichorium Intybus*.

1^o EXTINE. — L'extine est dure, résistante, inextensible ; elle donne au pollen sa forme variée et sa couleur. Sa surface peut être *lisse*, *rugueuse*, *réticulée*, etc. ; elle présente souvent des *plis* et des *pores*. La forme du pollen, son aspect, sont quelquefois si constants qu'on s'en est servi, comme caractère précis, pour la distinction des plantes d'un même genre ou

d'une même famille (fig. 368, 369).

(*) a) Logettes fermées. — b) Logettes dont l'une a son opercule renversé. — c, d, e) Masses polliniques isolées ou réunies par des filaments mucilagineux.

2^o INTINE — Elle est mince, molle, très extensible. sous l'influence de l'eau, elle se dilate en un tube grêle, transparent, souvent très long, appelé *Boyaux pollinique*, et qui est rempli par un liquide granuleux nommé *Fovilla*.

Les granules de la fovilla sont soumis à des mouvements dits *Browniens* : ils sont composés de matières grasses et féculentes et le liquide lui-même renferme du sucre, que l'acide sulfurique colore en rose. La sortie du boyaux pollinique s'effectue par les pores du pollen ou par une déchirure de l'exhyménine, quand le pollen est dépourvu de pores.

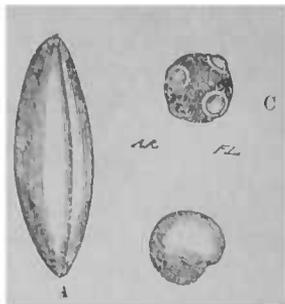


Fig. 369. — Pollen du *Lilium tigrinum* et du *Fumaria officinalis*. d'après P. Duchatre (*).

PISTIL

Le pistil est l'appareil femelle de la fleur. Dans son état le plus simple, il est formé par une seule feuille modifiée ; mais il peut être composé de plusieurs feuilles, soit distinctes, soit soudées. Chacune

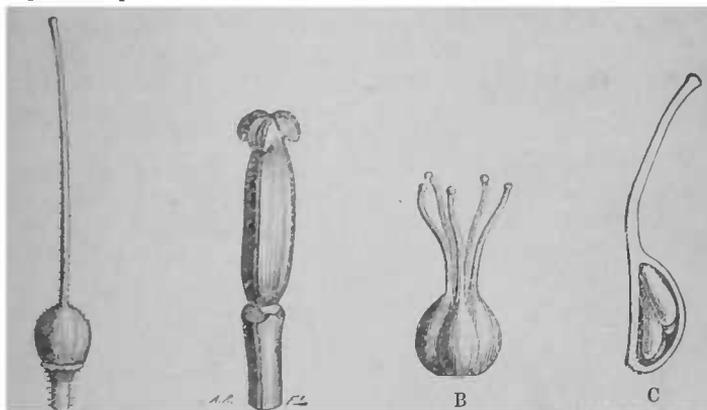


Fig. 370. — Pistil de *Tulipa Gessneriana*.

Fig. 371. — Pistil de *Lysimachia vulgaris*.

Fig. 272. — B. Gynécée du *Spiraea Fortunei*; C. Coupe l'un des carpelles.

de ces feuilles, prise en particulier, a reçu le nom de *Feuille carpellaire* ou plus simplement de *Carpelle*. On désigne, sous le nom

(* A) Pollen du *Lilium tigrinum*, vue de face. — B) Le même, vu par une extrémité, pour montrer la profondeur du pli. — C) Pollen du *Fumaria officinalis*, montrant quatre de ses pores.

général de *Gynécée*, le verticille formé au centre de la fleur par un ou plusieurs carpelles (fig. 370, 371, 372).

Dans un carpelle, on distingue ordinairement trois parties : l'*Ovaire*, le *Style* et le *Stigmate*.

Stigmate.

Le Stigmate est la portion terminale du carpelle. Il est composé de cellules allongées, laissant entre elles de nombreux méats et dont les plus extérieures forment à sa surface des saillies plus ou moins grandes, nommées *papilles* (voy. fig. 375). Cette surface est toujours dépourvue d'épiderme et lubrifiée, à l'époque de la fécondation, par un liquide visqueux. La forme du Stigmate est variable.

Style.

Le Style est la partie du carpelle placée entre l'ovaire et le stigmate. Il est généralement inséré au sommet de l'ovaire ; dans certaines plantes il est plus ou moins *latéral*, quelquefois même il paraît s'attacher à la base de l'ovaire : on le dit alors *basilaire*. Dans ce dernier cas,

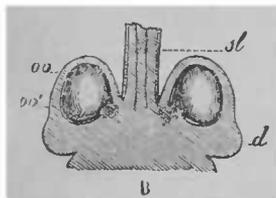


Fig. 373. — Coupe longitudinale de l'ovaire d'une Borraginée (*).

si le gynécée est formé de plusieurs ovaires distincts, il arrive parfois que les différents styles se réunissent en un seul, qui semble partir du réceptacle : on le dit alors *gynobasique* (fig. 373).

Le style qui provient d'un seul carpelle est toujours *simple* ; quand plusieurs carpelles se sont soudés, tantôt les styles se soudent également, tantôt ils restent distincts. Suivant le degré de la soudure, le style est dit *fide* ou *parti* (*bi... triparti*, *bi... trifide*, etc.).

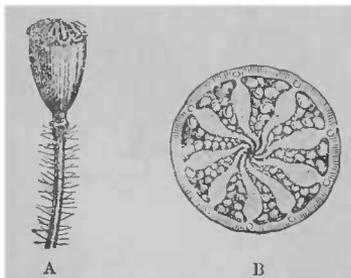


Fig. 374. — Ovaire du *Papaver Rhœas*, des, etc. Il est généralement *caduc* ; rarement il est *persistant*, plus

Lorsque plusieurs styles se sont soudés en un seul, il est rare que cette soudure atteigne le stigmate ; généralement celui-ci présente autant de divisions que le gynécée a de carpelles (voy. fig. 371, 372, 373).

Le plus souvent le style est cylindrique ; mais on en trouve aussi de *prismatiques*, de *pétaloïdes*, etc. Il est généralement *caduc* ; rarement il est *persistant*, plus

(*) *st*) Style coupé. — *ov*) ovaire. — *ov'*) Ovules. — *d*) Disque.

(**) *A*) Ovaire surmonté par un stigmate pelté et sessile. — *B*) Coupe transverse de cet ovaire, grossie trois fois, pour montrer ses fausses cloisons.

rarement encore il est *acrescent*. Quelquefois le style manque ; le stigmate est alors dit *sessile*, ou bien il s'épate en une sorte de bouclier portant le stigmate à sa face supérieure (fig. 374).

Le style est formé d'un tissu cellulaire que parcourent quelques vaisseaux et recouvert d'un mince épiderme. Son centre est occupé par un canal (*canal du style*), dont les parois peu distinctes sont occupées par des cellules saillantes, molles, facilement dépressibles. Ces cellules constituent ce qu'on a appelé le *Tissu conducteur*, tissu qui s'étend jusque dans la cavité ovarienne et d'autre part s'épanouit à l'extrémité du style pour former le stigmate.

Ovaire.

L'ovaire est la portion inférieure et limbaire du carpelle, dont le style est la pointe. On lui trouve deux nervures : l'une répond à la *nervure dorsale* de la feuille et porte le même nom ; l'autre est toujours tournée vers le centre de la fleur ou vers l'axe de la tige, quand il n'y a qu'un carpelle ; elle résulte de la soudure des bords de la feuille primitive et généralement elle donne attache aux ovules : on l'a appelé *nervure* ou *suture ventrale* (fig. 375).

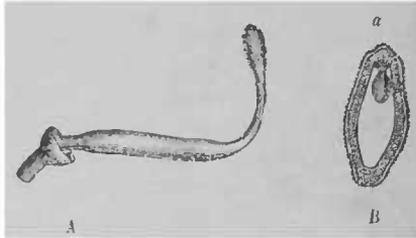


Fig. 375. — *Lathyrus latifolius* (°).

L'ovaire est *simple* ou *composé*, selon qu'il est constitué par un seul carpelle ou par plusieurs carpelles soudés. La soudure des carpelles peut s'effectuer par les bords et l'ovaire est *uniloculaire* ; d'autres fois, plusieurs carpelles simples juxtaposés se soudent par leurs parois latérales (voy. fig. 373).

Cloisons vraies et fausses cloisons. — Un ovaire de ce dernier genre présente d'ordinaire autant de *loges* et de *cloisons* qu'il a de carpelles : il est alors *pluriloculaire* ; ses loges et ses cloisons sont dites *vraies* (fig. 376).

Dans certains ovaires uniloculaires ou pluriloculaires il se produit de *fausses cloisons*, soit transversales soit longitudinales. Les premières sont faciles à reconnaître, les

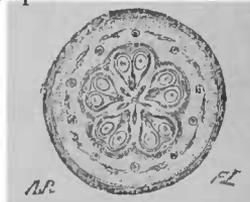


Fig. 376. — Coupe transversale du Poirier, d'après P. Duchartre (**).

(*) A) Pistil entier à peine grossi. La portion renflée (*ovaire*) est supportée par un prolongement de l'axe (*Podogyne*), et surmontée par un style recourbé qui termine un *stigmate* papilleux. — B) Coupe transversale de cet ovaire ; a) Suture ventrale (8/1).

(**) Cette coupe présente cinq loges séparées par des cloisons vraies ; la placentation est axile.

carpelles soudés ne se superposant jamais ; les secondes se produisent de trois façons : 1^o par le développement de la nervure dorsale à l'intérieur de la loge ; 2^o par l'introflexion des bords du carpelle ; 3^o par le développement de la nervure dorsale et l'introflexion des bords du carpelle.

Chez les Papavéracées et chez les Crucifères, l'ovaire normalement uniloculaire est divisé en deux ou plusieurs loges complètes ou incomplètes, par suite de la prolifération du tissu qui porte les ovules (voy. fig. 374, B). Dans le *Datura Stramonium* (fig. 377), la cavité ovarique, normalement double, est divisée en quatre loges, par la prolifération du placenta et la formation d'un tissu nouveau, qui part de la paroi opposée, atteint les lames placentaires et se soude avec elles.

Selon le nombre des loges qu'il présente, l'ovaire est dit *bi...tri...quadri...pluriloculaire*. Un ovaire pluriloculaire peut devenir uniloculaire par l'avortement ou la résorption des cloisons. Dans un grand nombre de fruits, il arrive fréquemment qu'une ou deux

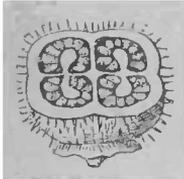


Fig. 377. — Ovaire de *Datura Stramonium*.

loges prennent un accroissement très rapide par rapport aux autres. Celles-ci ne disparaissent pas néanmoins et l'on en trouve toujours des traces.

Ovaire supère et Ovaire infère. — Quand l'ovaire est visible au milieu des autres verticilles floraux et placé au-dessus d'eux, il est dit *supère* (voy. fig. 340) ; parfois le réceptacle s'est creusé en une coupe plus ou moins invaginée dans le pédoncule, comme nous avons vu l'épi se transformer en capitule et celui-ci en sycone ; l'ovaire est alors peu ou point visible, et sa présence n'est souvent révélée que par le sommet du ou des styles : on le dit alors *semi-infère* ou *infère* (voy. fig. 379, 343, 344, 347).

Beaucoup de botanistes ont considéré, dans ce cas, le renflement du pédoncule comme appartenant au calice, et ils ont appelé l'ovaire infère, *ovaire adhérent*. Ce mot ne doit pas être conservé.

Placentation. — A l'intérieur de l'ovaire, on trouve un ou plusieurs ovules ; ceux-ci s'attachent généralement à ses parois par l'intermédiaire d'un tissu particulier, qui continue le tissu conducteur du style et qu'on a nommé le *Placenta*. Dans un ovaire simple, le placenta est fréquemment inséré sur les bords de la feuille carpellaire ou au voisinage de sa nervure ventrale (fig. 375). Dans l'ovaire pluriloculaire, que nous avons dit être formé par la soudure latérale de plusieurs carpelles juxtaposés, les ovules sont insérés sur les bords de chaque carpelle, c'est-à-dire dans la partie de l'ovaire plus voisine de l'axe de la fleur : la **placentation**

est alors *axile* (voy. fig. 376). Mais lorsque, dans un ovaire composé, les carpelles se soudent par leurs bords en une cavité simple, tantôt les ovules sont portés sur les parois de l'ovaire, de chaque côté de la ligne suturale qui unit deux carpelles voisins, et la placentation est dite *pariétale* (fig. 378); tantôt les placentas se sont réunis en une colonne qui occupe le centre de la cavité ovarienne, et la placentation est dite *centrale* (fig. 379). Duchartre et Baillon admettent que, dans ce genre de placentation, le placenta central est formé par un prolongement de l'axe. Cette opinion paraît justifiée. Les placentas pariétaux et axiles doivent donc être considérés comme dus à la soudure du tissu placentaire avec les bords du ou des carpelles.

Dans plusieurs ovaires à placentation pariétale, les placentas se sont déjetés latéralement, de manière à couvrir la presque totalité de la paroi, au lieu de former une simple ligne de chaque côté de la suture et la placentation est dite *pariétale diffuse*. Enfin, chez les Caryophyllées, l'ovaire d'abord pluriloculaire devient uniloculaire par la résorption des cloisons; la colonne centrale qui porte les ovules persiste seule et la placentation, d'axile qu'elle était, devient centrale: on la dit alors *centrale dérivée*.



Fig. 378. — *Viola tricolor* (*).

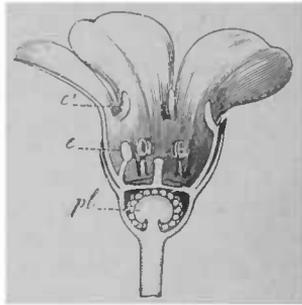


Fig. 379. — *Samolus Valerandi*, d'après P. Duchartre (**).

Ovule.

Origine de l'ovule. — Nous avons vu que l'ovaire produit les ovules. Ceux-ci adhèrent au placenta et, tout d'abord, ils se présentent comme un petit tubercule celluleux, que l'on a appelé le *Nucelle* (fig. 380). A la base du nucelle se montre bientôt un bourrelet circulaire, qui grandit peu à peu et se développe en une membrane urcéolée; cette membrane recouvre la presque totalité du nucelle; Mirbel l'a appelée *Secondine*. Presque en même temps que la secondine et au-dessous de son insertion, se montre un deuxième bourrelet circulaire, qui grandit également et entoure la secondine,

(*) Coupe transversale de l'ovaire, pour montrer sa placentation pariétale.

(**) *pl*) Coupe longitudinale de la fleur, pour montrer son placenta central. — *e*) **Étamines.** — *e'*) Organes appendiculaires, regardés comme des **Étamines avortées**. Ces organes sont alternes par rapport aux divisions de la corolle, tandis que les vraies étamines sont opposées à ces divisions.

comme celle-ci entourait le nucelle; cette deuxième membrane est la *Primine*.

Tandis que se formaient ces deux membranes, le nucelle a pris un certain accroissement; il s'est étranglé à sa base et il est arrivé à ne plus adhérer au placenta que par un pédicule cylindrique, appelé *Funicule*. Le point par lequel le funicule s'attache à l'ovule a reçu le nom de *Hile*.

Pendant la primine et la secondine ont fini par envelopper complètement l'ovule; mais chacune de ces membranes a laissé à son sommet un orifice circulaire. On a appelé *Endostome* l'orifice de la secondine, et *Exostome* celui de la primine. Ces deux orifices sont exactement superposés et forment, au sommet du nucelle, une ouverture, que l'on a nommée *Micropyle*.

Le micropyle est donc normalement placé au sommet de l'ovule et opposé au hile. Quand il semble occuper une autre position, ce changement est dû à une modification spéciale de l'ovule.

Forme des ovules. — Quand l'ovule ne subit aucune modification, le hile et le micropyle restent opposés, le premier occupe exactement la base et le second le sommet géométrique de l'ovule: celui-ci est dit *orthotrope* (ὀρθός, droit; τροπή, forme) (fig. 380).

Plus souvent, à mesure qu'il se développe, l'ovule s'infléchit sur le funicule, puis se renverse de manière à ce que le micropyle vienne

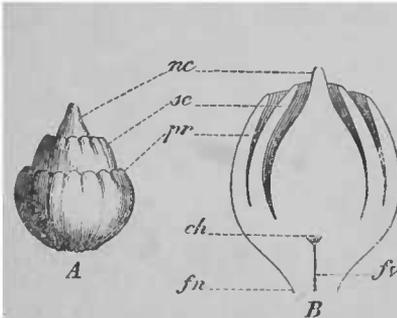


Fig. 380. — Ovule orthotrope du *Polygonum orientale*, à deux états successifs de développement, d'après P. Duchartre (*).

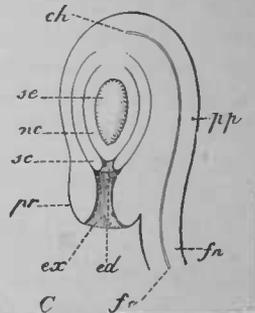


Fig. 381. — Ovule anatropé adulte d'*Eschscholtzia californica* (coupe longitudinale 8/1), d'après P. Duchartre (**).

se juxtaposer au hile. L'ovule est alors renversé et il est dit *anatropé* (ἀνατροπή, renversement) (fig. 381).

(*) A) Entier. — B) Coupé longitudinalement et plus avancé. — *pr*) Primine. — *sc*) Secondine. — *nc*) Nucelle. — *fn*) Funicule. — *fv*) Faisceau vasculaire. — *ch*) Chalsze.

(**) *pr*) Primine. — *sc*) Secondine. — *nc*) Nucelle. — *se*) Sac embryonnaire. — *ex*) Exostome. — *ed*) Endostome. — *fn*) Funiculo. — *fv*) Faisceau vasculaire. — *rp*) Raphé. — *ch*) Chalsze.

Dans un ovule orthotrope, le funicule ne s'arrête pas, on le comprend, à la surface de la primine; il pénètre jusqu'au nucelle: le point d'attache du funicule au nucelle a reçu le nom de *Hile interne* ou de *Chalaze*; la distance entre la chalaze et le hile est alors à peu près nulle. Mais, dans les ovules anatropes, nous avons vu que l'ovule se renverse sur le funicule, dont le point d'attache extérieur ne varie pas, tandis que, au fur et à mesure du renversement, la distance entre le hile et la chalaze s'agrandit de plus en plus, jusqu'à ce qu'enfin, le hile et le micropyle occupant la base de l'ovule, la chalaze en occupe le sommet géométrique. Dans ce cas, le tissu cellulo-vasculaire qui part du funicule s'allonge, en même temps que la chalaze s'éloigne du hile, et dessine sur l'un des côtés de l'ovule un relief plus ou moins saillant, que l'on a appelé *Raphé*.

Pendant le développement du nucelle, quelquefois l'un de ses côtés s'accroît beaucoup, tandis que l'autre reste rudimentaire; le micropyle se rapproche ainsi du hile et l'ovule se recourbe en fer à cheval; on le dit alors *campylotrope* ou *camptotrope* (καμπύλος, courbé) (fig. 382).

La primine et la secondine ne se développent pas toujours; quelquefois elles manquent et l'ovule est *nu* (Conifères, Santalacées); d'autres fois un seul tégument entoure l'ovule (Scrofularinales, Ombellifères, etc.).

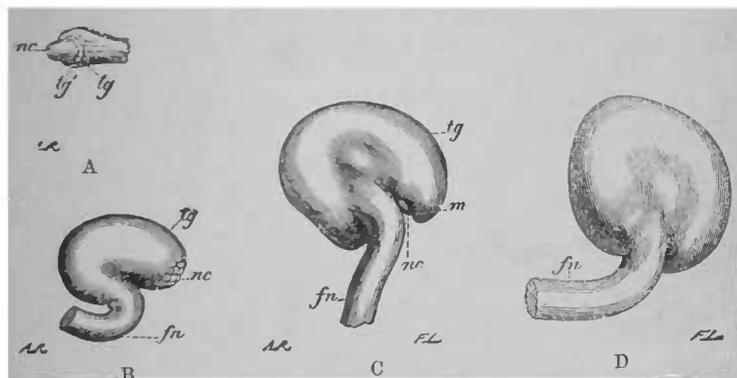


Fig. 382. — États successifs du développement de l'ovule campylotrope du *Cheiranthus Cheiri*, d'après P. Duchartre (*).

Le nombre et la position des ovules dans chaque loge ont parfois une grande importance. Chaque loge peut être uniovulée, biovu-
lée, pluriovulée (dans le fruit, on dit qu'une loge est *mono-...di-...*

(*) A) Ovule très-jeune. — D) Ovule complètement développé. — B, C) Deux des formes intermédiaires entre A et D. — *fn*) Funicule. — *nc*) Nucelle. — *tg*) Tégument externe ou primine. — *tg'*) Tégument interne ou secondine. — *m*) Micropyle.

polysperme). Quand la loge est uniovulée, l'ovule peut être *dressé, renversé, ascendant, pendant*; quand la loge renferme deux ovules, ceux-ci sont *collatéraux* ou *superposés*. Enfin, dans une loge pluriovulée (ou polysperme), les ovules (ou les graines) sont généralement *alternes* et disposés sur deux séries.

Sac embryonnaire. — Le nucelle était primitivement formé d'un tissu cellulaire homogène: cet état est transitoire. Bientôt, en effet, une de ses cellules, située généralement vers le centre, prend un accroissement rapide, qui amène la résorption du tissu ambiant et finit par constituer une grande cavité: c'est le *Sac embryonnaire* (voy. *se*, fig. 384). Ce sac est rempli par un liquide incolore mucilagineux; sa paroi est mince, transparente, homogène. L'ovule, arrivé à ce moment, est tout disposé pour la fécondation.

FÉCONDATION

Lorsque le pollen est tombé sur le stigmate, la liqueur visqueuse sécrétée par les cellules de cet organe détermine le gonflement de l'endhyménine, qui s'allonge en un tube délié. Ce tube s'ouvre un passage à travers les cellules stigmatiques, pénètre dans le canal conducteur du style, refoule les cellules lâches qui en garnissent les parois, entre dans l'ovaire et se met en rapport avec l'ovule. Le boyau pollinique s'enfonce dans le micropyle, écarte les cellules du nucelle et s'arrête à la face externe du sac embryonnaire, avec lequel il contracte une adhérence intime (fig. 383).

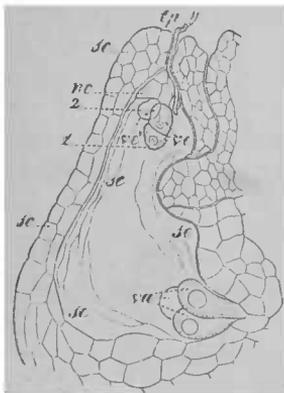


Fig. 383. — Coup longitudinal d'un ovule de l'*Allium odoratum*, au moment de la fécondation (78/1), d'après M. Hofmeister (*).

C'est à ce moment que s'effectue la fécondation. Comment se produit-elle? On l'ignore. Horkel et Schleiden avaient admis que le boyau pollinique percevait le sac embryonnaire ou le refoulait devant lui, comme un doigt de gant, et que sa partie invaginée devenait l'embryon. Mais personne n'a vu cette pénétration; fréquemment, la vésicule embryonnaire précède l'arrivée du boyau pollinique ou se trouve assez loin du point où celui-ci touche le sac embryonnaire. Le boyau pollinique s'épate et s'épaissit à son extrémité, mais ne traverse pas la paroi du sac

(*) *sc*) Secondine (la primine a été supprimée). — *nc*) Restes du nucelle. — *se*) Sac embryonnaire. — *tp*) Extrémité du tube pollinique. — *re*) Vésicule embryonnaire fécondée et qui s'est divisée en deux cellules: 1, 2. — *ve*) Vésicule embryonnaire non fécondée. — *va*) Cellules antipodes.

embryonnaire. Il se produit sans doute alors par endosmose (?) un échange de principes entre le liquide du sac et celui du boyau pollinique. H. Schacht a fait connaître, sous le nom de *Fadenapparat*, un appareil qu'il croit chargé de cette fonction (voy. plus bas).

Vésicules embryonnaires. — Cependant un peu avant, quelquefois aussitôt après l'arrivée du boyau pollinique, il se forme dans le sac embryonnaire deux sortes de productions : 1^o au voisinage du micropyle, se développent deux, rarement plusieurs, cellules dites *Vésicules embryonnaires*; 2^o au voisinage de la chalaze, se montrent deux ou trois cellules à noyaux distincts : ce sont les *Cellules antipodes*; leur rôle est inconnu; elles disparaissent d'ailleurs de bonne heure.

Les vésicules embryonnaires sont généralement piriformes; leur pointe, dirigée vers le micropyle, est attachée à l'extrémité supérieure du sac embryonnaire. Elles apparaissent après les cellules antipodes et sont formées simplement d'un amas de protoplasma, que recouvre peut-être une mince cuticule. Généralement une seule vésicule est fécondée, l'autre disparaît.

Selon H. Schacht, chez le *Santalum album*, la partie supérieure de la vésicule embryonnaire produit, par sécrétion, une sorte de coiffe striée longitudinalement et paraissant composée de nombreux filaments, qui se fondent en une masse brillante, d'apparence muqueuse. Ce tissu, qu'il nomme *Appareil filamenteux* (Fadenapparat), mettrait en relation le boyau pollinique et la vésicule embryonnaire et jouerait ainsi, comme nous l'avons dit, un grand rôle dans la fécondation.

Quoi qu'il en soit, lorsque la vésicule est fécondée, sa partie inférieure protoplasmatique s'entoure d'une enveloppe de cellulose, puis, à l'aide d'une cloison, se sépare de l'appareil filamenteux, qui se dessèche et disparaît.

Formation de l'embryon. — La sphère protoplasmatique se divise par cloisonnement en deux cellules superposées (fig. 384) : la supérieure s'attache fortement à la paroi du sac embryonnaire, s'allonge, se segmente en plusieurs cellules placées bout à bout et il se produit ainsi une sorte de filament, qu'on a nommé *Filament suspenseur de l'embryon* ou simplement *Suspenseur*; la cellule inférieure se renfle et se divise par une cloison longitudinale. Le nucléus de chacune des deux nouvelles cellules se dédouble et une cloison transversale se forme entre les deux nouveaux nucléus. Chacune de ces quatre cellules se divise parallèlement à sa face externe et le jeune embryon est composé de huit cellules : quatre centrales, quatre périphériques. Ces dernières se subdivisent successivement, par des cloisons radiales, et forment l'épiderme ou *dermatogène* (δέρμα, peau, γίνωμι, produire) de l'embryon. Cependant les cellules cen-

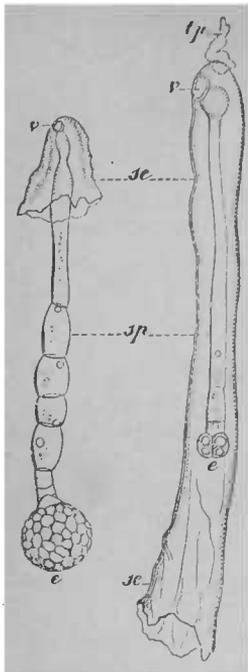


Fig. 384. — Développement de l'embryon, d'après Tulasne (*).

trales se multiplient et bientôt se différencient en deux groupes : un interne, axile, constituant le *plérôme* (πλήρωμα, remplissage), d'où résulteront les faisceaux fibro-vasculaires ; un externe ou enveloppant, origine du parenchyme cortical et qu'on a nommé *périblème* (περίβλημα, manteau). Le corps ainsi produit est ovoïde ou globuleux. A son extrémité libre ou inférieure apparaissent un ou deux mamelons, qui se développent rapidement et constituent *le* ou *les Cotylédons*. La partie opposée, qui s'attache au suspenseur, s'amincit en général et devient la *Radicule* ; enfin, entre les mamelons cotylédonaire ou à la base du mamelon simple, se montre la *Gemmule* : l'*Embryon* est alors complètement formé. Toutefois, il arrive souvent que la gemmule est très imparfaite et que même, chez quelques plantes, elle se développe très tard.

Du mode de production que nous venons d'étudier résulte ce fait, qui doit rester dans l'esprit : *le corps cotylédonaire est tourné vers la chalaze, tandis que la radicule est opposée au micropyle*. Pendant que l'embryon s'accroît, l'ovule subit les modifications de forme dont nous avons déjà parlé ; l'embryon présente d'ordinaire une position en rapport avec ces changements.

Direction de l'embryon. — 1° Dans un ovule orthotrope, l'embryon a sa radicule tournée vers le micropyle et ses cotylédons tournés vers le hile ; il a donc, pour nous servir d'une expression vulgaire, la tête en bas et les pieds en l'air : on le dit alors *antitrope* (ἀντί, à l'opposé, τροπή, action de se tourner).

2° Dans un ovule anatrope, le micropyle est très rapproché du hile ; l'embryon a donc sa radicule tournée vers la base de l'ovule ; il est dit alors *homotrope* (ὁμός, semblable).

3° Dans un ovule campylotrope ou courbe, l'embryon s'est moulé sur la forme de l'ovule et s'est recourbé comme lui ; on le dit alors *amphitrope* (ἄμφι, autour).

Enfin, dans les Primulacées, l'embryon est dirigé transversalement par rapport à l'axe de la graine ; on le dit alors *hétérotrope* (ἕτερος, différent).

(*) A) Premier état observé chez le Pastel (150/1). — B) État plus avancé, dans la *Matthiola tricuspidata* (180/1). — e) Embryon. — sp) Suspenseur s'attachant (en v) à la paroi du sac embryonnaire (se). — tp) Extrémité du tube pollinique.

Périsperme. — Quand l'embryon est constitué, tantôt il se développe de manière à remplir toute la cavité du sac embryonnaire, tantôt il reste assez petit; alors, à l'intérieur du sac embryonnaire, se forme un tissu cellulaire particulier, que l'on a nommé *Albumen*, *Endosperme*, *Périsperme* (fig. 385). A cette période du développement, l'ovule est devenu une *Graine*. Selon que dans la graine le périsperme existe ou manque, celle-ci est dite *périspermée* ou *apérispermée*. Le périsperme ne procède pas toujours du sac embryonnaire; quelquefois il est dû au nucelle. Dans quelques graines on observe un périsperme double, qui est formé par le nucelle et par le sac embryonnaire (*Nymphæa*). Enfin, selon Schleiden, la chalaze peut pulluler à l'intérieur du sac embryonnaire et constituer un albumen dit *chalazique*.

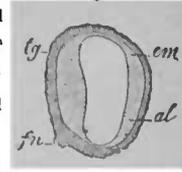


Fig. 385. — Graine du *Nicotiana Tabacum* L. coupée longitudinalement (*).

Dans les graines apérispermées, la partie charnue de l'embryon est formée soit par les cotylédons, soit par la radicule ou par la tigelle.

Les différentes positions de l'embryon, par rapport au périsperme, seront étudiées quand nous traiterons de la graine.

Strophiole, Arille, Arillode, Caroncule. — Tandis que s'effectuaient les développements intérieurs que nous venons de passer en revue, on voit quelquefois (rarement) les parois du raphé pulluler et constituer une production cellulense désignée par le nom de *Strophiole* (fig. 386). On voit bien le funicule produit une membrane, qui enveloppe plus ou moins l'ovule et persiste autour de la graine; c'est l'*Arille*. Enfin, sur la noix muscade, on trouve un tégument lacinié, connu sous le nom de *Macis*; le macis provient d'un excès de développement de l'exostome, qui se renverse, s'étend à la surface de la graine et produit un *Arillode*. Chez les Euphorbes, les bords de l'exostome s'épaississent en un fort bourrelet, que l'on a appelé *Caroncule*.



Fig. 386. — Graine du *Chelidonium majus* L. (**).

FRUITS

Après que la fécondation a été effectuée, la corolle et les étamines tombent presque toujours; le style et le stigmate disparaissent assez souvent, le calice persiste en général; l'ovaire grossit, il se noue et peu à peu se transforme en *fruit*. Le Fruit est donc l'ovaire fécondé et accru.

(*) *fn*, extrémité du funicule; *tg*, testa épais et dur; *al*, albumen; *em*, embryon (20/1).

(**) *g* Sa graine; *a* Strophiole située sur le raphé (10/1).

Dans les plantes à ovaire infère, le fruit est constitué extérieurement par le pédoncule plus ou moins développé et par le réceptacle qui enveloppe l'ovaire. Quand le réceptacle se transforme en un gynophore, celui-ci peut rester sec (Framboise, Magnolia) ou devenir charnu (Fraise). Il arrive parfois que l'une des enveloppes florales : calice (*Physalis*), involucre (Noisetier), etc., persiste autour du fruit, qu'elle recouvre plus ou moins. Ces sortes d'enveloppes ont reçu le nom d'*Induvies* et le fruit qui les présente est dit *induvié*.

Ce que nous avons dit à propos des loges et des cloisons vraies ou fausses, quand nous parlions de l'ovaire, doit nous dispenser de revenir sur ce sujet actuellement.

CONSTITUTION DU FRUIT

Un fruit se compose essentiellement de deux parties : le *Péricarpe* et la *Graine* (fig. 387). La graine sera étudiée plus loin.

Péricarpe. — Le péricarpe, étant dû au développement de la feuille carpellaire, doit se composer de trois parties, savoir : une

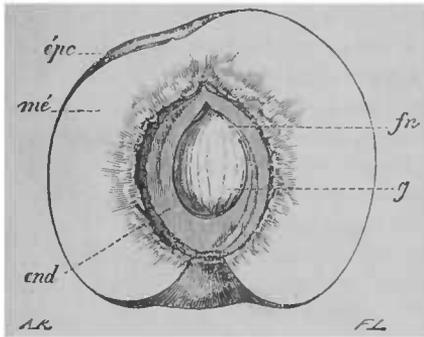


Fig. 387. — Coupe longitudinale d'une Pêche, d'après P. Duchartre (*).

médiane charnue (parenchyme dans la feuille, *Sarcocarpe* dans le fruit) ; une externe répondant à l'épiderme de la face inférieure de la feuille (*Épicarpe*) ; une interne répondant à la face supérieure de la feuille (*Endocarpe*). Dans la plupart des fruits, l'endocarpe est constitué par une membrane dure, parcheminée, qui devient même ligneuse dans

le drupe. Cette constitution de l'endocarpe est facile à comprendre, si l'on se rappelle que nous avons considéré la feuille comme un segment détaché du tronc et étalé en une membrane. Nous avons expliqué ainsi pourquoi, généralement, l'épiderme de la face supérieure, qui correspond à la partie interne du bois, est plus dur que celui de la face inférieure, qui répond à l'écorce. Or, l'endocarpe répondant à la face supérieure de la feuille, on comprend qu'il doive être plus dur, plus résistant que l'épicarpe.

Dans les fruits charnus, la partie pulpeuse n'est pas toujours due au sarcocarpe. Certaines baies, comme les Groseilles, tirent leur pulpe d'une production de la paroi extérieure de la graine (fig. 388) ;

(*) *épc* Épicarpe. — *mê* Mésocarpe. — *end* Endocarpe. — *g* Graine. — *fn* Funicule.

d'autrefois (quelques Cactées), la pulpe provient des trophospermes.

Les écailles du Genevrier, le calice des *Blitum* et des *Morus* (fig. 389), la cupule de l'If constituent la portion charnue du fruit de ces plantes.

Dans les fruits charnus résultant d'un ovaire infère, la partie succulente est due presque toujours au réceptacle seul; aussi est-il difficile d'y reconnaître les trois parties du fruit des ovaires supères.

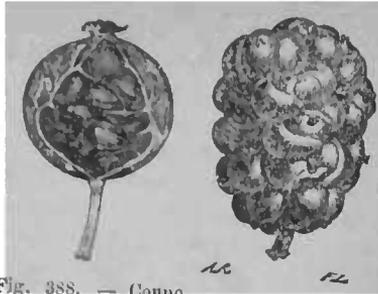


Fig. 388. — Coupe transversale d'une baie de Groseillier ordinaire.

Fig. 389. — Fruit composé de *Morus nigra* (*).

Déhiscence.

Les fruits mûrs se divisent parfois en une ou plusieurs pièces appelées *valves*, pour laisser échapper les graines : on les dit alors *déhiscents* : ou bien ils restent clos et on les dit *indéhiscents*. Les fruits charnus sont en général indéhiscents; les fruits secs sont tantôt déhiscents, tantôt indéhiscents.

La déhiscence peut s'effectuer de plusieurs manières.

Dans les carpelles simples, elle s'effectue soit par la nervure ventrale seulement, soit par les nervures dorsale et ventrale à la fois.

Dans les fruits polycarpellés, la déhiscence se produit :

1° Par la dissociation des carpel-

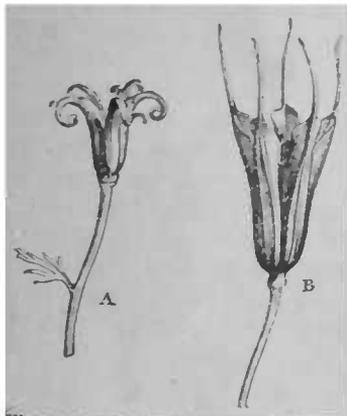


Fig. 390. — *Nigella arvensis* (**).



Fig. 391. — Déhiscence loculicide du fruit du *Viola tricolor* (***)

(*) Il est formé par la réunion des fruits, qui sont entourés par leur calice devenu charnu.

(**) A) Jeune pistil. — B) Fruit mûr à déhiscence septicide.

(***) Ce fruit étant uniloculaire, ses valves ne peuvent porter de cloison sur leur milieu; mais il s'ouvre par les nervures dorsales, comme les fruits pluriloculaires à déhiscence loculicide; chacune de ses valves porte les graines sur son milieu et est formée de deux demi-carpelles unis par leur suture ventrale. Nous avons choisi cet

les, dont les cloisons se dédoublent et qui s'ouvrent ensuite isolément par la suture ventrale : c'est la déhiscence *septicide* (*septum*, cloison, *scindere*, diviser) (fig. 390) ;

2° Par la division de la nervure dorsale de chaque carpelle : chaque partie du fruit (ou *valve*) est ainsi formée de deux moitiés de carpelle, et porte la cloison correspondante sur son milieu : c'est la déhiscence *locucide* (*loculus*, loge) (fig. 391) ;

3° Par la séparation des parois extérieures du fruit, qui se détachent des cloisons, lesquelles persistent et restent unies, au moins pendant quelque temps : c'est la déhiscence *septifrage* (*septum*, cloison ; *frangere*, briser) (fig. 392) ;

4° Par une ligne transversale et circulaire, qui divise le fruit en deux parties : une supérieure ou operculaire, une inférieure ou capsulaire : c'est la déhiscence *pyxidaire* (*πυξιδιον*), petite boîte) ou *circumscisse* (*circumscissus*) (fig. 393) ;

5° Par des trous ou pores, qui s'ouvrent en des points variables, selon la plante : déhiscence *poricide* (fig. 394) ;

6° Par le sommet du fruit, dont les valves s'écartent et laissent une ouverture garnie d'autant de dents qu'il y a de valves : déhiscence *denticide* (*Lychnis*).

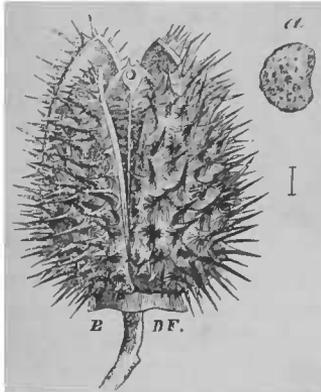


Fig. 392. — Déhiscence septifrage du fruit du *Datura stramonium*, d'après P. Duchartre (*).

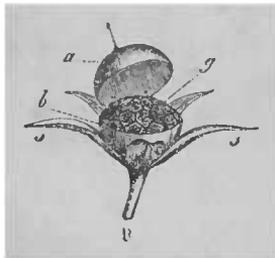


Fig. 393. — Fruit de l'*Anagallis arvensis*, à déhiscence pyxidaire (**).

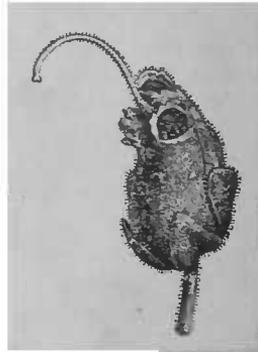


Fig. 394. — Fruit de l'*Antirrhinum majus*, à déhiscence poricide.

exemple à dessein, pour montrer la relation entre les capsules uniloculaires et pluriloculaires, quant à leur mode de déhiscence.

(*) a) Graine.

(**) a) Valve supérieure (opercule). — b) Valve inférieure. — g) Graines à placentation centrale. — s) Calice persistant.

Certains fruits indéhiscents se divisent par des sections transverses en autant d'articles qu'il y a de graines. Ces fruits sont dits *lomentacés*.

CLASSIFICATION DES FRUITS

On divise généralement les fruits en deux catégories : 1^o ceux qui proviennent d'une seule fleur ; 2^o ceux qui proviennent de plusieurs fleurs très rapprochées ou d'une inflorescence.

1^o Fruits provenant d'une seule fleur.

Les fruits de cette catégorie peuvent être formés de carpelles libres et distincts : *fruits apocarpés*, ou de carpelles soudés : *fruits syncarpés*.

On sépare assez généralement les fruits apocarpés en deux groupes, selon qu'ils sont *simples*, c'est-à-dire solitaires, ou *réunis* en plus ou moins grand nombre sur un réceptacle saillant ou creux : ce dernier groupe est désigné sous le nom de *fruits multiples* ou *agregés*. Cette distinction nous paraît inutile, car les fruits multiples ne sont que des réunions de fruits simples, et il est très facile de les désigner par des noms correspondant à ceux qui ont été adoptés pour les fruits apocarpés simples. Ainsi le fruit multiple des Renoncules est une réunion d'akènes ; celui des Framboises est un ensemble de drupes ; celui du Pied-d'Alouette est formé de follicules, etc.

FRUITS APOCARPÉS

On peut les diviser en deux séries : *secs*, *charnus*.

A. **Charnus**. — *Drupe* : Fruit à sarcocarpe charnu, dont l'endocarpe s'est transformé en un noyau osseux (Prune). La *Baie* est quelquefois produite par un carpelle simple.

B. **Secs**. — 1^o MONOSPERMES ET INDÉHISCENTS. — *Achaine* ou *Akène* : Graine non soudée au péricarpe (Sarrasin) ; — *Caryopse* : Graine soudée au péricarpe (Blé) ; — *Samare* : Akène à péricarpe ailé, souvent monosperme (Orme).

2^o POLYSPERMES ET DÉHISCENTS. — *Follicule* : Fruits généralement membraneux, dont la déhiscence s'effectue par la suture ventrale (Laurier-rose) ; *Gousse* ou *Légume* : Fruit membraneux, dont la déhiscence s'effectue à la fois par les sutures ventrale et dorsale (Haricot) ; quelquefois la gousse est indéhiscence et se sépare en segments par des sections transversales : *Gousse lomentacée* (*Hippocrepis*, fig. 395) ; — *Pyxide* : Fruit uniloculaire à déhiscence pyxidaire (Mouron rouge, v. fig. 393).



Fig. 395. — Fruit de l'*Hippocrepis multi-siliquosa*.

FRUITS SYNCARPÉS

A. Secs. — 1^o DÉHISCENTS. — *Silique* : Fruit à deux loges, généralement polysperme et déhiscents (*Brassica arvensis*, fig. 396), parfois indéhiscents et lomentacés (*Raphanus*). La silique se distingue : 1^o par sa cloison fautive, qui persiste après la chute des valves et qui est due à un prolongement des trophospermes ; 2^o par la position des stigmates, qui sont superposés aux bords de la cloison.

Plusieurs Papavéracées possèdent une capsule siliquiforme, qui diffère de la silique *vraie* par ses stigmates *alternes* et non *superposés* aux bords de la cloison (fig. 397). Dans ces deux sortes de silique, la cloison, quand elle existe, est fautive, par ce fait que les graines sont portées sur les *bords* et non sur le *milieu* de la cloison. — *Pyxidie* : Pyxide à plusieurs loges (Jusquiame) ; — *Capsule* : Fruit déhiscents, pluriloculaire et en général polysperme, qui n'est pas une silique, ni une pyxidie (Pomme épineuse, voy. fig. 392 et 394). La capsule indéhiscents a été nommée *Carcérule* (Tilleul).

2^o INDÉHISCENTS. — *Gland* : Fruit devenu uniloculaire en apparence et dont la base est entourée d'une cupule (Chêne) ; — *Polakène* ou *Crémocarpe* : Fruit composé de plusieurs akènes soudés (Capucine, Bourrache) ; *Samaridie* : Fruit composé de plusieurs samares (Érables).

B. Charnus. — *Baie* : Fruit résultant d'un ovaire supère ou infère et dont les graines sont incluses dans une masse pulpeuse (Groseille, voy. fig. 388) ; — *Hespéridie* : Fruit dont l'endocarpe est divisé en loges remplies de cellules, d'abord piliformes, et ensuite gorgées de suc (Orange) ; — *Balauste* : Fruit à mésocarpe coriace, à graines pourvues d'un tégument succulent et séparées en deux loges irrégulières superposées, divisées elles-mêmes par des lames issues de l'endocarpe (Grenade) ; — *Péponide* : Fruit d'abord trilobulaire, dont les graines sont portées sur trois placentas en apparence pari-

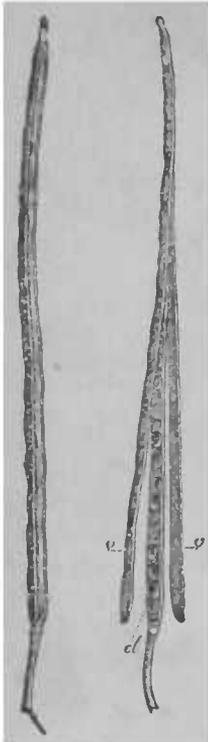


Fig. 396. — Silique de *Brassica arvensis* (*).



Fig. 397. — Jeune silique de *Glaucium flavum*.

(*) A) Entière. — B) Ouverte : *vv*) valves ; *cl*) cloison ou *septum*.

taux, qui tantôt s'épaississent et remplissent le centre du péri-carpe, tantôt s'atrophient et laissent un grand vide médian (Citrouille); — *Mélouide* ou *Pomme*: Fruit pluriloculaire à loges cartilagineuses (*Pomme*) ou ligneuses (*Nèfle*).

2° Fruits résultant de plusieurs fleurs.

Ces fruits ont été appelés : *composés*, *synanthocarpés*, etc.

Il ne faut pas les confondre avec les fruits apocarpés multiples, qui résultent de la réunion d'un certain nombre d'ovaires issus d'une seule fleur. On en connaît un grand nombre de formes : ceux de l'*Ananas* et du *Mûrier*, que de Mirbel a appelés *Sorose* (fig. 389), sont dus à la soudure des enveloppes florales devenues charnues; celui de la *Figue* et autres, que de Mirbel appelle *Sycone*, et dont nous avons étudié la structure à propos des inflorescences; le *Cône*, dont les fruits sont recouverts par des écailles ligneuses ou membraneuses, etc.

GRAINE

La graine est l'ovule fécondé et accru.

Elle se compose essentiellement de deux parties : l'*Épisperme* et l'*Amande* (fig. 398).

Épisperme.

L'épisperme est l'enveloppe de l'amande : il peut être simple ou double.

L'ovule était formé primitivement du nucelle enveloppé par la primine et la secondine. Pendant les modifications qui suivent la fécondation, il arrive assez souvent que l'une des deux membranes se résorbe, plus souvent encore elles se soudent; enfin elles peuvent rester distinctes et alors on remarque que la plus extérieure, appelée *Testa*, est généralement plus dure, crustacée ou ligneuse, tandis que la plus intérieure, appelée *Tegmen*, est

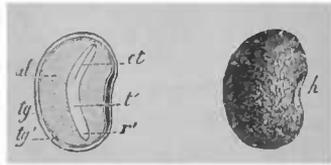


Fig. 398. — Graine campylotrope du *Gallium Mollugo*, grossie (entière et coupée longitudinalement), d'après P. Duchartre (*).

mince et délicate. Quelquefois le testa n'est pas dû à la primine. Dans le Ricin, la primine forme à la surface de la graine une couche mince et fra-

(* h) Hile. — tg) Testa. — tg') Tegmen. — al) Albumen. — ct) Cotylédons. — t) Axe hypocotylé (tigelle). — r) Radicule (l'embryon est amphitrope).

gile, qui se détache rapidement. La secondine se dédouble : la couche extérieure devient crustacée et forme le testa ; la couche intérieure, blanche, mince, constitue le tegmen ; enfin le nucelle lui-même a été résorbé et ne se présente plus que comme une membrane jaunâtre, qui enveloppe l'amande presque en entier.

On voit, par cet exemple, que le nucelle peut devenir membraneux ; c'est dans des circonstances analogues que de Mirbel lui donnait le nom de *Tercine*.

Amande.

L'amande peut être composée de deux parties : le *Périsperme* et l'*Embryon*, ou être formée par l'embryon seul (fig. 399 et 400).

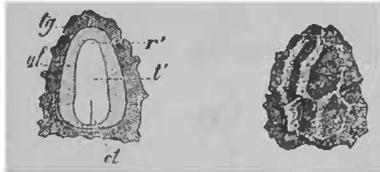


Fig. 399. — Graine orthotrope de l'*Antirrhinum majus*, très grossie (entière et coupée longitudinalement), d'après P. Duchartre (*).

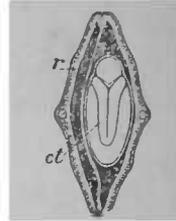


Fig. 400. — Coupe transversale de la silique du *Moricandia arvensis*, d'après P. Duchartre (**).

Périsperme. — Le périsperme, dont nous connaissons l'origine, est un corps de consistance variable et de nature cellulaire.

Il est *farineux* ou *charnu*, quelquefois *dur* et *corné* ; il peut être très développé ou réduit à une mince pellicule. Il est le plus souvent lisse ; quelquefois pourtant il présente à sa surface des sortes de fentes, dans lesquelles pénètrent les téguments de la graine. On le dit alors *ruminé*.

Embryon. — L'embryon est composé de trois parties : la *Gemmule*, le *Corps cotylédonaire*, la *Radicule* ou mieux le *Collet*.

La GEMMULE est la partie de l'embryon qui, placée entre les cotylédons, se présente d'ordinaire comme un bourgeon extrêmement petit.

Le CORPS COTYLÉDONAIRE se compose tantôt d'une partie, et alors l'embryon est *monocotylédoné*, tantôt de deux parties opposées, et alors l'embryon est *dicotylédoné*.

(*) *tg*) Épisperme. — *al*) Albumen. — *r*) Radicule. — *t*) Axe hypocotylé (tigolle). — *ct*) Cotylédons (l'embryon est antitrope).

(**) Cette coupe passe par une graine dont l'embryon apérispermé a ses cotylédons (*ct*) incombants et pliés en une gonttière qui embrasse la radicule (*r*).

La RADICULE est la portion inférieure de l'embryon; placée au-dessous du corps cotylédonaire, elle est généralement cylindroïde ou conique, droite ou recourbée, quelquefois appliquée sur les cotylédons (fig. 400). C'est d'elle que naîtra la jeune racine; car, ainsi que nous l'avons dit plus haut, la radicule n'est pas la racine.

Le corps cotylédonaire est, en général, la partie la plus développée de l'embryon. Quelquefois, cependant, la radicule acquiert de grandes proportions; quand elle s'accroît alors par son extrémité libre, l'embryon est dit *macropode*.

Dans les Dicotylédones, nous avons vu que la gemmule est placée entre les cotylédons; dans les Monocotylédones, le cotylédon unique coiffe la gemmule, comme un capuchon, et ne laisse entre ses bords qu'un étroit passage, sous forme de fente (*Fente gemmulaire*).

Selon que la graine est apérispermée ou périspermée, les cotylédons sont charnus ou foliacés. Dans le premier cas, l'absence de périsperme est la cause du développement cotylédonaire.

Les cotylédons peuvent être entiers ou lobés. Chez certains embryons, les lobes cotylédonaires sont si profonds que l'on avait cru devoir leur attribuer plusieurs cotylédons. Duchartre a montré que, dans ce cas, les cotylédons sont d'abord doubles et non multiples, et que chacun d'eux se divise ultérieurement à son apparition.

L'embryon périspermé peut être inclus dans le périsperme: on le dit alors *intraire*; s'il est extérieur, on le dit *extraire*; si, dans ce cas, il s'est recourbé autour du périsperme et l'entoure comme un anneau, on le dit *périphérique*.

L'embryon intraire peut être: *axile, basilaire, apiculaire, latéral*.

La position de la radicule, par rapport aux cotylédons, a donné lieu à des considérations importantes, chez les Crucifères. Ainsi, il arrive que la radicule est *commissurale*, c'est-à-dire placée sur le bord des cotylédons, qui sont dits alors *accobants*; ou bien la radicule se replie sur la face externe de l'un des cotylédons; on la dit alors *dorsale*, et les cotylédons sont dits *incombants*.

Quelquefois l'embryon est très long; il se roule alors sur lui-même en une spirale, dont les tours sont tantôt disposés sur un même plan (*Bunias*), tantôt étagés successivement les uns au-dessus des autres (*Cuscuta*).

Généralement, comme nous l'avons dit, une seule vésicule se développe et la graine contient un seul embryon; rarement deux vésicules grandissent en même temps: quelquefois pourtant il s'en développe plusieurs, dont chacune produit un embryon (*Oranger*).

GERMINATION

On entend par germination la série de phénomènes que subit une graine, pour arriver à la transformation de l'embryon en une jeune plante.

Influences déterminantes.

Une graine qui germe a besoin d'air, d'eau, de chaleur.

Eau. — L'eau pénètre dans la graine, soit et surtout par le hile et le micropyle, soit par les téguments. Elle détermine la rupture de ces derniers et amène la dissolution des principes nourriciers contenus dans le périsperme ou dans les cotylédons.

Air. — L'air est indispensable à la germination; une graine plongée absolument dans l'eau, ou trop profondément enfouie dans le sol, ne germe pas. C'est à cette cause que l'on doit la conservation des grains dans les silos et que l'on peut attribuer l'alternance de la végétation des forêts. L'oxygène est la seule partie active de l'air, dans la germination.

Chaleur. — La chaleur n'est pas moins indispensable, en général. Toutefois, Alph. de Candolle a vu le *Sinapis alba* germer à 0°, le Lin et le *Lepidium sativum* germer entre + 1°,4 et + 1°,9. A part cette exception, les degrés inférieurs que l'on ait observés sont + 3°, + 5°, + 7°. D'ordinaire la germination s'effectue entre + 10° et + 20°.

La limite supérieure est variable selon le milieu; une graine soumise à la température de 50° dans l'eau, de 62° dans la vapeur d'eau, de 75° dans l'air sec, pourra germer ensuite, si le temps pendant lequel les graines ont été soumises à cette température n'a pas dépassé quinze minutes. Au delà de ce terme, la température extrême ne peut s'élever au-dessus de 35° dans l'eau, et de 45° dans le sable humide.

A partir de la limite inférieure, la chaleur active la germination, à mesure qu'elle s'élève, jusque près de la limite supérieure.

On a voulu attribuer un certain rôle à l'action de l'électricité et de la lumière; mais les expériences faites à ce sujet n'ont donné aucun résultat assez positif, pour qu'on puisse en tirer une conclusion.

Quant au chlore, à l'iode, au brome, il est certain qu'ils activent la germination.

Phénomènes généraux de la germination.

Quand une graine entre en germination, elle commence par

absorber de l'eau, se gonfle et se rompt ou s'ouvre par un point précis.

La première partie de la jeune plante, qui se montre, est ce que nous avons appelé le collet (*radicule*) ; puis, si les cotylédons ne se dégagent pas de la graine et restent sous le sol (*cot. hypogés*), la gemmule grandit peu à peu et vient étaler ses jeunes feuilles. Si les cotylédons arrivent à la surface du sol (*cot. épigés*), ils se montrent les premiers, tenant encore la gemmule enfermée entre eux (fig. 339).

Dans certaines graines à cotylédons hypogés, les cotylédons sont soudés par le sommet ; telle est la Châtaigne. On voit alors les deux feuilles cotylédonaire s'écarter par leur base, pour laisser passer la gemmule.

Dans les Monocotylédones périspermées il arrive fréquemment que le cotylédon reste inclus dans le périsperme : la radicule fait seule saillie à l'extérieur, entraînant avec elle la portion du corps cotylédonnaire, qui présente la fente gemmulaire. Arrivé au dehors, le petit axe, d'abord perpendiculaire à la graine, fait un angle droit avec elle, et, du sommet de l'angle ainsi formé, sort la gemmule, qui s'allonge en sens inverse.

La structure de l'épiderme des cotylédons varie, selon que ceux-ci sont périspermés ou apérispermés. Dans le premier cas, il est toujours dépourvu de stomates sur celle de ses faces qui est en contact avec le périsperme. Dans le second cas, l'une de ses faces au moins en est pourvue. Les cotylédons sont toujours parcourus par des faisceaux vasculaires. Le périsperme, au contraire, est uniquement constitué par du tissu cellulaire. Quelle que soit sa consistance, il se ramollit toujours pendant la germination.

L'absorption des matériaux du périsperme s'effectue le plus souvent par la face externe des cotylédons et par endosmose ; mais



Fig. 401. — Très jeune pied de Frêne, réduit au tiers environ de sa grandeur naturelle (*).

(*) r) Racine. — t) Axe hypocotylé. — ct) Cotylédons épigés. — f, f', f''') Feuilles d'autant plus grandes et plus composées qu'elles sont plus élevées sur le jeune axe.

dans les Graminées, chez lesquelles le cotylédon est séparé du périsperme par l'hypoblaste (expansion latérale de la radicule), c'est par la face interne de ce dernier que s'effectue le transport.

La jeune plante puise dans le périsperme, tant que celui-ci contient des aliments assimilables ; ce n'est guère qu'après sa résorption complète que, les radicelles étant formées et les organes aériens se trouvant en contact avec l'atmosphère, la jeune plante se suffit à elle-même.

Modifications des principes nourriciers pendant la germination.

Nous avons vu que les cotylédons ou le périsperme, selon que l'un ou l'autre renferme les principes nutritifs, sont remplis de matières féculentes ou grasses ; on y trouve aussi, et en grande proportion, des substances azotées de nature albuminoïde. Sous l'influence de l'air, de la lumière, de l'eau, il se produit dans la graine en germination une substance nouvelle, appelée *Diastase*, qui a pour fonction de transformer les matières amylacées d'abord en dextrine, puis en glucose.

Matières amylacées. — La résorption de ces éléments peut être suivie au microscope. A. Gris a montré que tantôt elle est locale, tantôt elle s'effectue par tout le grain, qui semble se dissoudre uniformément. A mesure que la fécule se détruit dans les cotylédons ou dans le périsperme, elle se reforme dans les parties qui se développent. Elle peut se produire aussi par la dissolution et la transformation des matières azotées ; une partie de celles-ci semble se changer en asparagine.

Matières grasses. — Parmi les principes les plus importants de ceux qui concourent à la nutrition, pendant la période germinative, se placent les matières grasses. Le rôle de celles-ci était facile à comprendre d'avance ; mais il n'a été l'objet de recherches spéciales que dans ces dernières années. G. Fleury a démontré qu'une certaine quantité de matière grasse disparaît et est remplacée par du sucre, de la dextrine et enfin de la cellulose. Quant à l'agent qui détermine ces transformations, on ne le connaît pas ; mais on le croit de nature protéique.

Aleurone. — Un autre principe, dont la découverte est récente, est celui que Hartig a désigné sous le nom d'*Aleurone* (v. p. 468).

L'aleurone existe toujours dans les graines avant la germination, et elle augmente en quantité, à mesure que la graine approche de sa maturité.

L'aleurone se présente d'abord sous la forme de grains sphériques, qui grossissent et se multiplient en même temps que les grains

de fécule ou de chlorophylle. Elle ne dérive pas de ces matières ; son apparition dans le Ricin a lieu dans les espaces clairs que laissent entre eux les filets muqueux, qui relient le nucléus à la paroi. Ces filets muqueux, d'abord très minces, grandissent peu à peu, de manière à remplir la totalité de la cellule d'une formation granuleuse. Dans chaque intervalle, on observe bientôt deux corps, soit libres, soit juxtaposés : l'un globuleux, blanc, plus petit ; l'autre plus volumineux et polyédrique. Ce dernier présente quelques petites ponctuations. Les corps polyédriques se transforment ensuite en de beaux corps cristallins, très éclatants. Enfin, la gangue granuleuse générale devient presque insensible et l'on trouve, dans les cellules, des grains généralement ovoïdes, incolores, très éclatants, composés de deux parties : l'une, sphérique, terne, qui forme pour ainsi dire la tête du grain ; l'autre, d'un aspect argentin et qui en forme le corps.

Tel est, en résumé, le mode de développement de l'aleurone dans le Ricin, d'après A. Gris. Dans le Lupin, les grains d'aleurone se forment autour du nucléus et dans les filets muqueux, au milieu des grains chloro-amylacés. Peu à peu ces grains d'aleurone se multiplient et grossissent tellement, qu'ils finissent par être contigus dans les cellules, et ils prennent alors une forme polyédrique. Pendant la germination, le grain offre en sens inverse les phénomènes qu'il a lors de son développement : il redevient cristallin, puis la masse aleurique se segmente et se résorbe généralement du centre à la circonférence. Les produits de la dissolution des grains aleuriques apparaissent, en général, sous la forme de sphérules ou de gouttelettes.

Dans une graine en germination, l'embryon se gorge toujours d'amidon, à mesure que les matières grasses, aleuriques ou féculentes disparaissent des cotylédons ou du périsperme.

Il paraît certain que l'aleurone peut à elle seule fournir à la production de l'amidon. Nous avons vu que, sous l'influence de la diastase, l'amidon se transforme en dextrine et en sucre ; ce dernier se transformerait-il en fécule ? D'autre part, en étudiant les modifications survenues dans les graines oléagineuses, Fleury a vu la matière grasse disparaître, tandis qu'il se produisait du sucre et de la cellulose. La transformation de la matière grasse s'effectue-t-elle dans ce sens : huile, sucre, cellulose ? A ces différentes questions, nous avouons ne pouvoir répondre.

Quoi qu'il en soit, nous savons que la graine renferme des principes hydrocarbonés et azotés. Pendant la germination, elle absorbe de l'oxygène et dégage de l'acide carbonique ; la quantité de l'oxygène absorbée est un peu plus grande que celle qui se dégage combinée au carbone et doit servir, en même temps que l'hydrogène de l'eau,

à la formation des nouveaux tissus. On observe, à la même époque, la production d'un acide dont la nature n'a pas été exactement déterminée.

TEMPÉRATURE DES PLANTES

Dégagement de chaleur et de lumière.

Température. — Pendant la germination, il se produit un dégagement de chaleur dû à la combustion du carbone. L'élévation de la température est un fait assez rare dans les plantes, mais on l'a constatée sur plusieurs d'entre elles; ainsi, certaines Aroïdées dégagent beaucoup de chaleur à l'époque de la floraison. Cela tient évidemment à la respiration spéciale des organes colorés. La chaleur alors produite est plus appréciable sur les Aroïdées que sur les autres plantes et elle se manifeste principalement dans les fleurs mâles.

On a essayé de déterminer si les plantes ont une température propre; les recherches faites dans ce sens n'ont guère amené de résultat plausible. L'on est porté à penser qu'en raison de leur faible conductibilité, les arbres conservent la température qui leur est communiquée par la sève; celle que l'on y a constatée est, en effet, à peu près identique à celle du sol prise à une certaine profondeur (plus d'un mètre). On s'expliquerait ainsi que les arbres aient une température généralement différente de celle de l'air ambiant, plus élevée en hiver, plus basse en été. Toutefois les combustions qui s'effectuent certainement au sein des tissus doivent déterminer une production de chaleur.

Phosphorescence. — Un certain nombre de plantes, phanérogames et cryptogames, deviennent lumineuses dans les ténèbres; on cite à ce sujet le *Rhizomorpha subterranea*, l'*Agaricus oléarius*, l'*A. noctilucens*. Il paraît que chez les végétaux, de même que chez le Lampyre, ce phénomène ne se produit pas dans le vide et qu'en outre il y a production alors d'une plus grande quantité d'acide carbonique; ce qui tendrait à faire admettre que le dégagement lumineux est dû à une véritable combustion.

MOUVEMENTS DES PLANTES

Les végétaux ou leurs organes appendiculaires présentent, soit normalement, soit sous certaines influences, des mouvements, dont l'origine a reçu beaucoup d'explications, mais ne paraît pas encore exactement connue.

Nous allons les énumérer rapidement.

1^o **Mouvements en sens inverse des racines et des tiges.**

Dans la généralité des cas, lorsqu'une graine germe, on voit sa racine s'infléchir vers la terre, tandis que la tige se redresse vers le ciel. Si l'on renverse la jeune plante, la racine et la tige s'infléchissent en sens contraire et reprennent leur direction primitive. Ce phénomène se produit aussi bien à l'obscurité.

D'autre part, si l'on place, dans un endroit éclairé d'un seul côté, une plante dont les racines flottent librement dans un verre plein d'eau, on verra généralement la tige s'incliner vers la lumière, tandis que la racine s'inclinera vers l'obscurité. Cette action mystérieuse de la lumière paraît due à la partie la plus réfrangible du spectre solaire, c'est-à-dire aux rayons bleus, indigo, violets; on observe, en effet, que sous l'influence de la lumière rouge, orangée ou jaune, la racine et la tige ne présentent aucune déviation et se comportent comme à l'obscurité.

2^o **Mouvements des tiges ou des organes volubiles.**

Certaines plantes ont une tendance irrésistible à s'enrouler autour des corps placés à leur voisinage. Cet enroulement s'effectue toujours d'un même côté pour la même plante. Ainsi le Houblon s'enroule de droite à gauche, le Liseron s'enroule de gauche à droite.

Les vrilles offrent la même tendance; d'ordinaire, lorsque leur torsion s'est effectuée dans un sens, elle se continue indéfiniment; toutefois, chez quelques plantes, comme la Bryone par exemple, la torsion des vrilles s'effectue en plusieurs sens successifs et inverses.

La torsion des vrilles et des tiges volubiles peut, en quelque sorte, être provoquée. Tant qu'une vrille est isolée, elle s'allonge le plus souvent en ligne droite; mais, dès qu'elle arrive au contact d'un autre corps, elle s'applique sur lui et s'enroule rapidement.

Chez certains végétaux qui portent des feuilles vrilliformes, les vraies feuilles sont douées d'un mouvement spontané d'involution, et leurs pétioles augmentent de grosseur, après avoir embrassé un support.

3^o **Mouvements des feuilles.**

Retournement. — Lorsqu'une plante est mise dans une chambre éclairée d'un seul côté, on observe, au bout de quelques temps, que les feuilles se sont infléchies ou déjetées de manière à tourner leur face supérieure vers la lumière. Cette tendance détermine, en

général, une direction vicieuse dans l'extrémité supérieure des plantes et, pour y obvier, l'on est obligé de retourner fréquemment les pots qui les contiennent.

Chez une plante exposée à la lumière dans un lieu découvert, les feuilles sont ordinairement horizontales, leur face supérieure est tournée vers le ciel et leur face inférieure est tournée vers la terre. Si l'on renverse un rameau de cette plante et qu'on le maintienne dans cette position, on voit bientôt ses feuilles se retourner sur leur pétiole et reporter leur face supérieure vers le ciel. Ce phénomène se produit du reste aussi bien à l'obscurité qu'à la lumière ; il est comparable à celui que l'on observe dans la direction en sens inverse des racines et des tiges.

Sommeil. — Si l'on examine certaines plantes, aux approches de la nuit, on voit leurs feuilles prendre une position bien différente de celle qu'elles offraient dans la journée. Cette position est invariable pour les végétaux d'une même espèce. Linné, qui découvrit ce phénomène et surtout l'étudia le premier avec soin, lui donna le nom de *Sommeil*. En cet état, les feuilles sont abaissées ou relevées, appliquées contre la tige, ou l'une contre l'autre, si elles sont opposées, et alors se touchent soit par leur face supérieure, soit par leur

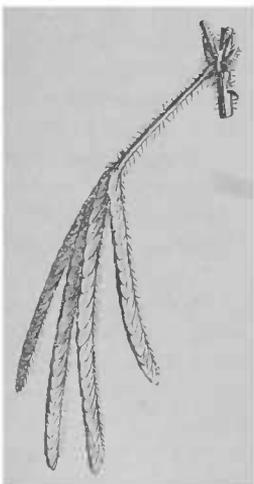


Fig. — 402. — Feuille composée de Sensitive à l'état de sommeil, d'après P. Duchartre.

face inférieure, etc. Le sommeil des plantes n'est pas comparable au sommeil des animaux ; cet état est caractérisé, au contraire, par une raideur assez considérable pour que les pétioles se rompent, lorsqu'on veut remettre la feuille dans sa position diurne.

Sensibilité. — Les feuilles de quelques végétaux peuvent entrer à l'état de sommeil, sous l'influence d'une irritation quelconque ; un contact, une secousse, un changement brusque de température, une brûlure, l'action des substances caustiques, etc. Les plantes qui présentent ce phénomène sont dites *sensibles*. Telle est la Sensitive (fig. 402).

L'irritation paraît se propager au moyen des faisceaux fibro-vasculaires. Quant au siège des mouvements, il semble résider dans les renflements qui existent à la base des pétioles et des pétiolules. L'on admet que la motilité de la feuille est due à la zone du parenchyme externe, qui forme la presque totalité du renflement moteur. Ce renflement se compose : 1^o d'un faisceau fibro-vasculaire *central* ; 2^o d'une zone mince de parenchyme entourant le faisceau, consti-

tuee par des cellules remplies d'amidon et laissant entre elles beaucoup de méats ; 3° d'une zone extérieure épaisse de cellules, exactement accolées en général, contenant chacune de la chlorophylle, quelques grains d'amidon et surtout un globule, que l'on croit de nature oléagineuse, mais que Pfeffer dit être une dissolution de tannin entourée d'une membrane très mince. Ce globule occupe la moitié ou même les deux tiers de la cavité cellulaire.

La famille des Légumineuses renferme un certain nombre de plantes sensibles : beaucoup d'entre elles appartiennent au genre *Mimosa*. Quelques autres familles en possèdent aussi ; l'une des plus remarquables, parmi les plantes de cette sorte, est le *Biophytum sensitivum* DC.

On peut rapporter à la catégorie des mouvements provoqués, ceux que présentent les feuilles du *Dionaea muscipula* L., du *Drosera rotundifolia* L. et du *D. longifolia* L. Dans le *Dionaea*, les deux moitiés du limbe foliaire se rapprochent brusquement, au contact d'un Insecte, s'appliquent l'une contre l'autre par leur face supérieure et restent en cet état tant que dure l'agitation de l'Insecte pris au piège. Les *Drosera* présentent des phénomènes de même ordre. Ellis d'abord, puis Curtis avaient pensé que la Dionée attrape-mouches se nourrit des Insectes saisis par ses feuilles. Cette opinion, depuis longtemps abandonnée, a été reprise par Darwin et Hooker, qui ont appelé *carnivores* les plantes dont les organes appendiculaires offrent des phénomènes de ce genre : *Drosera*, *Sarcocenia*, *Nepenthes*, *Utricularia*, etc. Les Insectes saisis par ces plantes se trouvent rapidement enveloppés d'un liquide sécrété par des glandes spéciales et qui agirait sur eux comme agit le suc gastrique sur les aliments. Mais J. Duval-Jouve a montré que des glandes de même nature existent sur beaucoup d'autres parties des plantes carnivores ; d'autre part un certain nombre d'observateurs ont dénié à ces plantes la faculté d'absorber les matières qu'elles ont happées. La question soulevée n'est donc pas résolue et reste douteuse.

Mouvements spontanés. — Parmi les plantes du genre *Hedysarum*, trois (*H. gyrans* L., *H. Vespertilionis* Lin. fil., *H. cuspidatum* W.) offrent des mouvements très singuliers, mais ceux de la première sont plus rapides que ceux des deux autres. Les feuilles de ce végétal sont trifoliolées, et la terminale est plus longue que les latérales. La foliole terminale se relève sous l'influence de la lumière, et s'abaisse sous l'influence de l'obscurité, comme les plantes sommeillantes. Les folioles latérales se meuvent constamment et en sens inverse : l'une monte, tandis que l'autre descend ; mais une seule se meut dans un temps déterminé : ainsi, la foliole de gauche étant arrivée au terme de sa marche ascendante, la foliole de

droite descend, tandis que la première reste immobile ; quand la seconde s'est arrêtée à son tour, la première se meut en sens inverse et descend.

Pendant le mouvement d'ascension, les folioles tournent leur face supérieure et leur sommet vers le haut de la tige ; dans le mouvement contraire, leur face supérieure se tourne vers l'extérieur et leur sommet, tout en s'abaissant, s'éloigne de la tige.

4^o **Mouvements des organes reproducteurs.**

A l'époque de la fécondation, les anthères de la Rue, de l'Épine-vinette, etc., se rapprochent successivement du stigmate ; les stigmates des Passiflores, des Onagraires, etc., s'infléchissent vers les étamines.

Ces mouvements peuvent être provoqués, tant que dure la floraison ; mais ils sont d'autant plus lents que la fleur est épanouie depuis un temps plus long. Cohn a comparé les cellules contractiles des filets staminaux des Cinarées, aux fibres musculaires des animaux. Unger n'admet pas que les cellules superficielles des filets se rident pendant leur contraction. Il pense que cette contraction est due à l'élasticité de la cuticule qui revêt ces cellules, et que la force active, qui amène leur dilatation, réside dans le protoplasma. La contraction serait un phénomène purement passif, résultant d'un défaut ou d'un arrêt de la force active. Unger croit donc qu'il existe une différence entre cette contraction et celle des fibres musculaires ; nous ne croyons pas devoir discuter la valeur de ces deux opinions différentes.

5^o **Mouvements des végétaux inférieurs ou de leurs organites.**

Quelques Algues et entre autres les Oscillaires, offrent des mouvements dont l'origine est loin d'être connue.

A certaines périodes de leur existence, les Champignons Myxomycètes se meuvent à peu près comme les Amibes.

Les spores de beaucoup d'Algues et celles de plusieurs Champignons nagent dans le liquide ambiant au moyen de cils vibratiles. Il en est de même pour les anthérozoïdes de la plupart des Cryptogames.

Ces mouvements semblent être sous la dépendance d'une sorte de volonté intérieure ou, si l'on veut, d'un instinct. On voit parfois, en effet, les anthérozoïdes sortir de leur cellule mère, par un pertuis souvent étroit, et pénétrer jusqu'à la spore par un autre pertuis à peine en rapport avec leur grosseur.

On avait remarqué que les mouvements des organites sont vivement influencés par la lumière. Cohn a fait à ce sujet des observations que nous allons résumer : 1^o la plupart des organites verts se dirigent en droite ligne vers la source lumineuse ; 2^o leur partie antérieure, dépourvue de chlorophylle et portant le flagellum, est toujours tournée vers la lumière ; 3^o le mouvement en avant s'accompagne d'une rotation effectuée selon un axe longitudinal ; 4^o le mouvement est déterminé par les rayons lumineux les plus réfringibles, surtout par les rayons bleus ; 5^o ces phénomènes paraissent dus à des forces d'affinité chimique. Cohn les a reproduits, en effet, avec des fragments calcaires fusiformes, enduits d'un vernis résineux sur une de leurs moitiés et plongés dans de l'acide chlorhydrique étendu. Ces petits appareils, que Cohn appelle des *Euglènes artificielles*, produisent de l'acide carbonique à leur extrémité non vernissée, se trouvent poussés, vers le côté opposé, par le gaz naissant et sont mis en rotation.

BOTANIQUE SYSTÉMATIQUE

RÉUNION DES PLANTES EN GROUPE

Espèce, Genre, Famille, Classe, Embranchement.

Aucun végétal ne ressemble exactement à un autre. Ces dissimilitudes servent à caractériser l'*Individu*. Quand elles sont de faible valeur et reposent sur la taille, la coloration, la forme des feuilles, etc., en un mot dans le *facies* propre à chaque individu, il est facile de réunir plusieurs de ces individus en un groupe, généralement bien défini, que l'on désigne sous le nom d'*Espèce*.

Les naturalistes ne sont point d'accord sur la valeur de ce mot et sur sa définition.

Pour les uns, l'espèce se compose de *tous les individus qui se ressemblent les uns aux autres, autant qu'ils ressemblent à leurs parents et à leur postérité* (1).

Pour d'autres, l'espèce n'est pas une réunion d'individus, puisque les individus ne se ressemblent pas ; chaque individu pris isolément constitue un type spécifique ; l'espèce serait donc *une forme constante d'individus se produisant de leur graine*.

Cette dernière opinion est rejetée par la majorité des naturalistes,

(1) Définition empruntée à Decaisne et Naudin (*Manuel de l'amateur des jardins*, tome I, page 160).

et nous regardons la première définition comme fondée, bien qu'elle ne soit pas rigoureuse.

La notion de l'espèce étant bien acquise, on a remarqué que certaines espèces ont entre elles des affinités manifestes ; on les a donc réunies en un groupe nouveau, qu'on a appelé *Genre*.

Decaisne et Naudin définissent le genre : *la collection des espèces semblablement organisées, quoique différant entre elles par des caractères plus ou moins saillants, qui deviennent le signe distinctif de chacune.*

La Violette odorante et la Pensée sont des plantes d'espèces distinctes ; mais il est facile de voir qu'elles appartiennent au même genre. On a donné à chaque espèce un nom double, formé d'un substantif (non générique) et d'un adjectif qui caractérise l'espèce : la Violette s'appelle *Viola odorata*, et la Pensée, *Viola tricolor*. Toutefois, le nom caractéristique de l'espèce n'est pas toujours un adjectif : *Oidium Tuckeri*, *Verbascum Thapsus*, etc.

De même que certaines espèces se groupent aisément en genres, certains genres ont également entre eux un air de famille, comme on dit, c'est-à-dire présentent quelques caractères communs, dont on a profité pour les réunir en un groupe d'ordre plus élevé : la *Famille*. Les familles peuvent être rapprochées en *Classes* ; la réunion d'un certain nombre de classes constitue un *Embranchement*.

Caractères.

Jusqu'ici nous avons employé le mot *caractère* aussi peu que possible, pour éviter d'en définir la valeur relative. Nous avons hâte de remplir cette lacune. La valeur d'un caractère réside dans sa constance ; un caractère est donc d'autant plus important qu'on l'observe dans un plus grand nombre d'individus.

En règle générale, un caractère important est offert par un organe peu accessible aux agents extérieurs : ainsi la nature et la disposition de l'embryon, la présence ou l'absence du périsperme, la position des placentas. La modification du réceptacle, qui parfois se creuse et rend l'ovaire infère, tandis que les étamines deviennent périgynes ou épigynes, constitue aussi un caractère de grande valeur.

Il est encore un principe utile à connaître et dont l'application est rigoureuse : un caractère d'ordre supérieur entraîne forcément un certain nombre de caractères d'ordre moins élevé, en même temps qu'il en exclut d'autres. C'est ce qu'on a appelé le *principe de la subordination des caractères*. Nous nous contentons de l'exposer ; on en comprendra la valeur par l'emploi fréquent qui en sera fait dans la suite.

CLASSIFICATIONS

Les classifications, en botanique, se rapportent à deux groupes distincts : les unes sont dites *artificielles* ou *systématiques* ; les autres sont appelées *naturelles* ou *méthodiques*. Nous examinerons seulement celles de ces classifications qui ont eu le plus de retentissement.

CLASSIFICATIONS ARTIFICIELLES OU SYSTÈMES

On a appelé *Système*, le groupement des végétaux en divisions, établies d'après les modifications d'un seul organe ou d'un petit nombre d'organes choisis arbitrairement. Le plus remarquable de tous les systèmes est celui que Linné publia en 1734.

Système de Linné.

On dit assez généralement, et l'on enseigne parfois à tort, que le système de Linné est fondé sur le nombre des étamines. Il semble, en effet, au premier abord, que telle est la vérité. Toutefois un examen un peu attentif montre qu'il n'en est pas ainsi et que cette apparence est due à la manière dont le tableau de ce système est présenté. C'est pourquoi nous avons cru devoir renverser l'ordre des classes, en conservant néanmoins à chacune d'elles le numéro d'ordre qui lui fut imposé par Linné. Présenté de cette manière, le système de Linné nous a toujours paru plus facilement accessible à l'esprit, qui le comprend mieux et le retient aisément.

Les subdivisions de ces classes sont principalement basées sur le nombre des styles ou sur des caractères variables, mais afférents aux organes sexuels.

Dans les treize premières classes, le nombre absolu des styles fournit la division en ordres, dont le nom n'a pas besoin d'être expliqué. On a, de cette manière, dans la Pentandrie par exemple, la *Pentandrie monogyne*, *di-tri-tétra-pentagynie*... *polygynie*.

Linné divise la Didynamie en deux ordres, selon que les plantes de cette classe ont (suivant lui) les graines nues (*Gymnospermie*) ou incluses dans un péricarpe (*Angiospermie*).

La Tétradynamie est dite *Siliqueuse* ou *Siliculeuse*, suivant que le fruit est une silique ou une silicule.

La Monadelphie, la Diadelphie, la Polyadelphie sont divisées, d'après le nombre des étamines, de la même manière qu'ont été formées les premières classes.

Les plantes à fleurs syngénèses forment deux groupes, selon que les fleurs sont solitaires (*Viola*) : *Syngénésie Monogamie*, ou réunies en grand nombre sur un réceptacle commun : *Syng. Polygamie*.

Cette dernière division comprend cinq ordres :

1^o Fleurs toutes hermaphrodites et fertiles : *S. P. égale* (Charbons).

2^o Fleurs du centre hermaphrodites, fleurs de la circonférence femelles et fertiles : *S. P. superflue* (Aster).

3^o Fleurs du centre hermaphrodites et fertiles, fleurs de la circonférence neutres : *S. P. frustranée* (Bleuet).

4^o Fleurs du centre mâles, fleurs de la circonférence femelles : *S. P. nécessaire* (Souci).

5^o Fleurs pourvues chacune d'un involucre particulier : *S. P. séparée* (Échinopes).

La Gynandrie est divisée selon le nombre des étamines : *Gynandrie Monandrie, Gyn. Diandrie, etc.*

La Monœcie et la Diœcie se divisent d'après les caractères employés pour les classes antérieures : *M. Diandrie, M. Diadelphie, M. Syngénésie, M. Gynandrie, etc.*

La Polygamie est divisée en *Polygamie Monœcie, P. Diœcie* et *P. Triœcie*, selon que les fleurs unisexuées et les fleurs hermaphrodites sont réunies sur un seul pied, ou bien réparties sur deux ou sur trois pieds différents.

Enfin, la Cryptogamie, comprenant tous les végétaux à fleurs non apparentes, se divise en *Fougères, Mousses, Algues* et *Champignons*.

A part les erreurs inhérentes à l'état des connaissances scientifiques de l'époque où il fut publié, le système de Linné fut et est resté le modèle des classifications de ce genre ; en a les défauts et les qualités. En le publiant, le grand naturaliste suédois savait que si, par la force des choses, quelques-unes des ses classes comprenaient des groupes naturels, les autres offraient la réunion de plantes dissemblables artificiellement rapprochées.

Aussi avait-il essayé de réunir les végétaux en familles naturelles ; mais la mort ne lui permit point d'achever son œuvre. Il lui restait encore à classer un certain nombre de genres, au sujet desquels il disait : *Qui paucas quæ restant bene absolvit plantas omnibus magnus erit Apollo.*

Cette gloire fut réservée à deux botanistes français : Bernard et A.-L. de Jussieu.

MÉTHODE NATURELLE

Méthode d'Antoine-Laurent de Jussieu.

Profitant des travaux de son oncle Bernard et après avoir fait de nombreuses recherches, A.-L. de Jussieu publia, en 1789, une classification naturelle, base de toutes les classifications ultérieures. Il

démontra que les végétaux peuvent être divisés en trois groupes, selon que leur graine est pourvu ou dépourvu d'embryon et selon que cet embryon, lorsqu'il existe, présente une ou deux feuilles cotylédonaire. C'est ainsi qu'il forma trois grands embranchements : *Acotylédones*, *Monocotylédones*, *Dicotylédones*.

Le premier ne comprit qu'une classe, renfermant la *Cryptogamie* de Linné.

Le second fut divisé selon l'insertion des étamines, qui peuvent être *épigynes*, *périgynes* ou *hypogynes*.

Le troisième, comprenant un plus grand nombre de plantes, fut subdivisé d'abord à l'aide d'autres caractères. Les *Dicotylédones* sont les unes hermaphrodites, les autres *Diclinales* ; les *Dicotylédones* hermaphrodites sont tantôt monopérianthées (*Apétales*), tantôt dipérianthées, et ces dernières ont la corolle à pétales libres (*Polypétales*) ou soudés (*Monopétales*).

Jussieu partagea ces grandes divisions en classes, d'après les caractères de l'insertion des étamines ou de la corolle.

Tableau de la méthode de Jussieu.

Acotylédones	1. ACOTYLÉDONIE.
Monocotylédones étamines	{ hypogynes..... 2. MONOHYPOGYNIE.
	{ périgynes..... 3. MONOPÉRIGYNIE.
	{ épigynes..... 4. MONOÉPIGYNIE.
Dicotylédones hermaphrodites { Apétales..... étamines	{ épigynes..... 5. ÉPISTAMINIE.
	{ périgynes..... 6. PÉRISTAMINIE.
	{ hypogynes..... 7. HYPOSTAMINIE.
Dicotylédones hermaphrodites { Monopétales... } corolls..	{ hypogine 8. HYPCOROLLIE.
	{ périgyno. 9. PÉRICOROLLIE.
	{ épigyne (ÉPICO-} rénnies .. 10. SYNANTHÉRIE.
Dicotylédones hermaphrodites { Polypétales ... } étamines	{ ROLLIE); anthères} distinctes 11. CHORISANTHÉRIE.
	{ épigynes..... 12. ÉPIPÉTALIE.
Diclinales.....	{ hypoginss..... 13. HYPOPÉTALIE.
	15. DICLINE.

Dans chacune de ces quinze classes, vinrent se grouper les différents genres connus à cette époque; de ce groupement, fait avec méthode, il résulte un certain nombre de familles, qui ont été toutes conservées, sauf les changements qu'amènent les progrès de la science et les découvertes.

Méthode de De Candolle.

Depuis l'époque où Jussieu publia sa méthode, les botanistes n'y ont apporté que des modifications peu importantes. De Candolle

réduisit à huit les quinze classes de Jussieu. Se fondant sur l'organisation intérieure des tiges, il divisa les végétaux en *Cellulaires* et en *Vasculaires* et ces derniers en *Endogènes* et en *Exogènes*.

Le nom d'*Exogènes*, appliqué aux Dicotylédones, rappelle bien le mode d'accroissement et la structure habituelle des plantes de cet embranchement; mais les recherches modernes ont démontré que certains végétaux placés parmi les Exogènes, et qui sont réellement des Dicotylédones, ont une structure presque identique à celle des Endogènes.

Celui d'*Endogènes* était basé sur la croyance que, dans les Monocotylédones, les faisceaux fibro-vasculaires les plus jeunes occupent d'abord le centre de la tige, puis sont rejetés vers la circonférence, par le développement ultérieur des nouveaux faisceaux. On a pu voir, dans l'étude des tiges des Monocotylédones, que tel n'est pas leur mode d'accroissement. Ces considérations de structure avaient conduit encore de Candolle à réunir aux Endogènes, les Fougères et quelques autres familles acotylédonées, sous le nom d'*Endogènes Cryptogames*.

Tableau de la méthode de De Candolle.

I. Végétaux vasculaires ou cotylédons.....	} exogènes ou dicotylédons à périanthe	} double; pétales.	libres ou hypogynes.....	1. THALAMIFLORES.
			libres ou soudés, et toulours périgynes.....	2. CALICIFLORES.
			soudés et hypogynes.....	3. COROLLIFLORES.
			simple.....	4. MONOCLAMYDÉS.
} endogènes ou monocotylédons à fructification.....	} visible, régulière.....	} cachée, inconne ou irrégulière.....	5. ENDOG. PHANÉROGAMES.	
			6. ENDOG. CRYPTOGAMES.	
			} pourvus d'expansions foliacées.....	7. CELL. FOLIACÉS.
				dépourvus d'expansions foliacées....
II. Végétaux cellulaires ou acotylédonés				

Dans ce tableau, on reconnaît immédiatement que l'auteur a fait disparaître les distinctions de *périgyne* et d'*épigyne* et réuni, sous le nom de *Caliciflores*, toutes les plantes dicotylédones à pétales libres ou soudés, chez lesquelles l'insertion de la corolle (Gamopétales) ou des étamines (Polypétales) se fait au calice (1).

(1) Nous avons déjà exposé les raisons qui ne permettent pas d'admettre une insertion au calice, ce qu'on avait regardé comme appartenant au calice étant, en réalité, une partie du réceptacle modifié.

Cet arrangement est, en définitive, plus simple que celui de Jussieu et il a été adopté dans un grand nombre d'ouvrages.

Depuis cette époque, cependant, plusieurs classifications nouvelles ont été proposées, entre autres celles de Lindley, d'Endlicher, de Brongniart, d'Adrien de Jussieu, d'Achille Richard, etc., classifications dont la plupart offrent entre elles peu de différence. Nous ne croyons pas nécessaire de les faire connaître, la nature de notre ouvrage ne nous permettant pas d'entrer dans l'histoire détaillée de chacune d'elles.

Avant de commencer l'étude des familles et de leurs végétaux utiles ou nuisibles, nous devons exposer l'ordre que nous avons adopté.

Les végétaux ont été divisés en trois grands embranchements, subdivisés eux-mêmes en un certain nombre de groupes auxquels, dans le tableau ci-joint, nous avons rapporté une ou plusieurs familles servant de type. A mesure que nous arriverons à chacun de ces groupes, nous indiquerons, sous forme de tableau, les caractères distinctifs des familles les plus importantes au point de vue médical.

En donnant cette classification, qui diffère à peine dans quelques détails de celle d'Adrien de Jussieu, nous ne prétendons pas que les familles y soient disposées en série naturelle. Il est évident que toute classification est toujours artificielle, systématique sous beaucoup de rapports, car, en Botanique comme en Zoologie, s'il est facile de placer une division à la suite d'une autre, grâce à un caractère d'importance conventionnelle, il n'en est pas moins vrai que l'on éloigne ainsi fréquemment les uns des autres des groupes qui présentent d'ailleurs de grandes affinités.

Nous allons maintenant entrer dans l'étude des familles et, procédant du simple au composé, nous commencerons par des Acotylédones.

ACOTYLÉDONES

Les Acotylédones, que l'on appelle aussi très souvent *Cryptogames*, renferment un nombre immense de végétaux : les uns sont très petits, parfois microscopiques; les autres sont plus ou moins grands et peuvent même acquérir des dimensions considérables. Nous ne croyons pas devoir entrer dans une exposition détaillée de leurs caractères généraux, nous réservant d'en parler à propos de chacune des classes les plus importantes de cet embranchement (voir le tableau des Cryptogames, p. 592).

AMPHIGÈNES

En traitant des caractères généraux des êtres organisés, nous

ACOTYLÉDONES.

L'accroissement s'effectue. { par la péri-
phérie.... } (Amphigènes) { Algues, Champignons, Li-
chens.
{ par le som-
met..... } (Acrogènes) { Mousses, Lycopodiacées, É-
quisétacées, Fougères, etc.

MONOCOTYLÉDONES.

Apérispermées à ovaire... { supère..... Alismacées, etc.
{ infère..... Orchidées.
Périspermées à ovaire... { supère..... { Graminées, Palmiers, Colchi-
cacées, Liliacées, etc.
{ infère..... { Amaryllidées, Iridées, Amo-
nées, etc.

DICOTYLÉDONES.

Apétales... { gymnospermes..... Cycadées, Conifères.
{ diclines... { angiospermes..... { Amentacées, Pipéraoées, Urti-
oïnées, Euphorbiacées, etc.
{ hermaphrodites..... { Aristolochiées, Laurinées, Po-
lygonées, Chenopodées, etc.
Polypétales. { centrale ou pariétale..... { Caryophyllées, Violariées,
Crucifères, Papavéracées, etc.
{ hypogynes à { axile; { périspermé... { Renonculacées, Ampé-
placentation { embryon... { apérispermé. { ménispermées, Rutacées,
Linées, Polygalées, Tilia-
cées, etc.
{ périclynes à { centrale ou pariétale..... { Paronychiées, Grossulariées,
placentation { embryon... { Cactées, Cucurbitacées, etc.
{ axile; { périspermé... { Omhellifères, Araliacées,
Rhamnées, etc.
{ embryon... { apérispermé. { Crassulacées, Térébinthacées,
Légumineuses, Myrtacées,
Rosacées, etc.
Gamopétales { hypogynes; { isostémonées; { opposés... Primulacées, Myrsinées, etc.
fleurs..... { étamines... { alternes... { Borraginées, Convolvulacées,
Gentianées, Solanées, Apo-
cynées, Asclépiadées, etc.
{ anisostémo- { régulièr... { Jasminées, Sapotées, Érica-
nées; corolle { irrégulière... { cées, Styraciuées, etc.
{ irrégulière... { Soroformulaires, Labiées, Ver-
bénacées, etc.
{ périclynes..... Synanthérées, Lobéliacées, etc.

avons montré combien il est difficile de trouver une distinction précise entre les végétaux et les animaux. Plus loin, à propos des Sarcodaires, nous avons établi que le protoplasma des cellules végétales se lie à la substance contractile des muscles, en passant par la matière contractile libre et amorphe des Amibes et par celle des Polypes Hydraires, qui est unie à une enveloppe élastique. L'étude des Cryptogames inférieurs va nous permettre d'étendre les notions que nous venons de rappeler et, nous l'espérons, elle imprimera profondément dans l'esprit cette maxime déjà émise : *Natura non facit saltus*.

Tableau des Cryptogames ou Acotylédones.

AMPHIGÈNES Plantes cellulaires	sans stomates.	dépourvues de fronde, de fécule et de chlorophylle.	CHAMPIGNOOS.	
		pourvues d'une fronde (ou thallus) membraneuse, filamenteuse ou tuberculense, renfermant de la fécule et de la chlorophylle ou une substance analogue, qui est.....	contenue dans des gonidies. Végétaux non aquatiques....	LICHENS.
			répandue dans toute la plante. Végétaux aquatiques.....	ALGUES.
		pourvues de stomates et constituées par une fronde foliacée verte.....	HÉPATIQUES.	
ACROGÈNES Plantes	cellulaires....	dépourvues de feuilles; capsule femelle sessile; végétaux exclusivement aquatiques, très voisins des Algues.....	CHARACÉES.	
		pourvues de feuilles garnies de stomates.	sans opercule, ni columelle, et munie d'élatères.....	HÉPATIQUES.
		MUSCINÉES.		
		Capsule femelle pédicellée.....	munie d'un opercule et d'une columelle; pas d'élatères.....	MOUSSES.
	cellulo-vasculaires.	qui porte à la fois des archégonies et des anthéridies	à la face inférieure des feuilles ou dans leur parenchyme.....	FOUGÈRES.
		<i>Ptérîdes</i> .	à la face inférieure d'écaillés claviformes, disposées en une sorte de cône à l'extrémité des rameaux fructifères....	ÉQUISÉTACÉES.
		Spores groupés.		
	FILICINÉES.			
	La plante naît d'un prothallium.....	qui porte, en général, des archégonies seulement (1).	insérés sur la tige, quelquefois à son extrémité, mais toujours axillaires.....	LYCOPODIACÉES.
		<i>Hydroptérîdes</i> .		
	Conceptacles.....	insérés à la base de la tige, au voisinage des racines.....	RHIZOCARPÉES ou MARSILIACÉES.	

(1) Les anthérozoïdes naissent à l'intérieur d'anthéridies contenues dans le même conceptacle que les spermules, ou placées dans des conceptacles distincts.

CHAMPIGNONS

Cette classe comprend un nombre immense de végétaux, toujours cellulaires, les uns très simples et réduits à une seule cellule, les autres d'organisation plus compliquée. Parmi les êtres qu'on lui a rapportés, se trouve un groupe dont les individus offrent, à une certaine période de leur existence, des phénomènes de mouvement et une forme incessamment variable, qui les font ressembler à des Amibes. Ils appartiennent au groupe des *Myxomycètes*.

Bien que, dans l'état actuel de nos connaissances, ces êtres ne semblent rien fournir à l'Homme, soit en bien soit en mal, nous pensons que tôt ou tard on en trouvera quelques-uns vivant en parasites sur ou dans les animaux. Aussi croyons-nous utile de présenter leur histoire, d'après les travaux de de Bary, H. Hoffmann, Cienkowski, Wigand, Hofmeister, Berkeley, E. Roze, etc.

Les Myxomycètes diffèrent, sous beaucoup de rapports, des Champignons ordinaires. Il convient donc de les en séparer, en attendant que leur place dans la série des êtres soit nettement définie. On verra plus loin, en effet, qu'on n'est pas encore bien fixé à cet égard. Nous croyons bien faire, toutefois, en les laissant dans la classe des Champignons, que nous divisons en deux sous-classes : *Myxomycètes*, *Champignons proprement dits*.

MYXOMYCÈTES

Organisation et développement.

Les Myxomycètes sont faits, dans leur jeunesse, d'une manière amorphe, mucilagineuse ou *crèmeuse* (Berkeley), qui s'accumule en masses informes et recouvre son support d'un réseau de veines arborisées. Cette matière engendre rapidement un ou plusieurs conceptacles (*Peridia*), dont la structure varie avec les genres, mais qui, à la maturité, renferment tous une innombrable quantité de spores, fréquemment entremêlées aux filaments d'un *Capillitium* particulier.

Embryon. — De la spore de ces singuliers êtres sort un globule lisse, transparent, qui s'étire peu à peu et se transforme en un corps dont l'extrémité antérieure est aiguë et prolongée en un fil flagelliforme (fig. 403, B).

L'extrémité postérieure est arrondie et souvent pourvue de deux vacuoles contractiles. Ces embryons, que de Bary a appelés des *Schwärmer* (ce qui signifie à peu près *corpuscule errant* ou *vagabond*), se meuvent à l'aide de leur *flagellum*, en tournant autour de leur axe longitudinal, se courbent et se contractent à la façon d'un Ver. Ils se multiplient par division transversale ; au bout de quel-

ques jours, ils s'arrêtent dans leur marche vacillante, s'étalent et se mettent à ramper comme un Amibe, tandis que le cil traîne par derrière. Parfois le noyau issu de la spore manifeste de l'agilité dès l'instant de sa sortie et traîne assez longtemps avec lui la membrane épisporique.

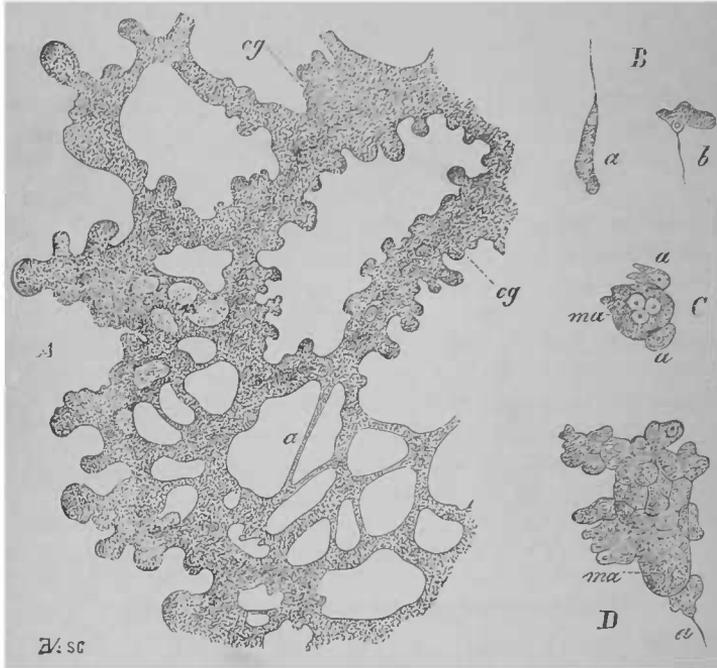


Fig. 403. — *Didymium Leucofus* Fr., d'après Cienkowski (*).

Sous l'influence de l'alcool et de la teinture d'iode, les Amibes ainsi produits se contractent vivement en boule et meurent ; dans la neige fondue, ils se contractent aussi rapidement, mais reprennent peu à peu leur forme et leur agilité. Placés dans une goutte d'eau, ils se réunissent souvent en grand nombre ; quelquefois alors deux ou trois se fondent en un *Myxoamibe* (Cienkowski), après avoir perdu le nucléus qu'ils possédaient à l'état embryonnaire (C).

Les Myxoambies sont de grosseur variable et peuvent également se fondre les uns dans les autres. Selon Cienkowski, ils absorbent

(*) A. Portion d'un plasmode bien formé; *cg*, courant de granules; *a*, rameau extrêmement délié (100/1). — B. Deux zoospores, *a*, *b*, avec leur cil. — C. Un myxoamibe, *ma*, résultant de la fusion de plusieurs zoospores, auquel il vient s'en joindre deux autres, *a*, *a*. — D. Un myxoamibe, *ma*, beaucoup plus développé auquel il vient se réunir beaucoup de zoospores sans cils, mais dont une *a*, conserve encore son cil.

les corps étrangers et ceux-ci se trouvent enfermés dans des vacuoles, qui correspondent aux estomacs des Infusoires. Au bout de quelques jours ils se réunissent en un ou plusieurs amas, que l'on a nommés *Plasmodium* (D-A).

Le *Plasmodium* se nourrit comme les Myxoamibes et s'accroît par une fusion qui s'établit entre sa substance et celle des Myxoamibes de même espèce, mais non avec ceux d'espèce différente. Suivant Cienkowski, il se compose de deux matières distinctes : l'une fondamentale, hyaline, très dilatable et contractile, formant comme le ciment de la masse entière ; l'autre granuleuse et semi-fluide.

Le plasmodium est arborisé, formé de ramifications très ténues, qui se soudent et se fondent en une masse creusée d'un grand nombre de petites cavités. Il peut produire, sur l'un quelconque de ses points, des appendices claviformes ou les effacer en les retirant. Sa forme est incessamment variable, ses rameaux et leurs anastomoses s'effectuant et se détruisant d'une manière continue. Parfois il se déplace tout entier et s'avance en rampant vers un lieu déterminé. Ses mouvements sont lents ; ils s'arrêtent dans l'alcool.

Quand on examine au microscope une branche d'*Æthaliium septicum*, que l'on a mise dans une goutte d'eau, on voit la matière sarcodique hyaline s'accumuler en un point quelconque de la branche et y former une saillie ; un courant de granules s'établit vers la saillie, qui, d'abord très petite, s'allonge rapidement en un rameau hémisphérique noueux et finalement cylindrique. Sur un point voisin, un courant en sens inverse entraîne la disparition d'un rameau ; si deux rameaux arrivent au contact, leurs extrémités se confondent ; on bien, sur un point quelconque d'une anastomose, le courant des granules se retire, l'anastomose s'étrangle, puis se divise et chacune des parties rentre peu à peu dans le rameau qui l'avait produite.

Hofmeister attribue les mouvements des granules du protoplasma en général à la présence, dans ce protoplasma, de molécules douées de facultés d'imbibition différentes et à l'expulsion des particules aqueuses, des points où cette faculté diminue vers ceux où elle augmente. Selon cette théorie, la variation souvent alternante de cette faculté expliquerait le renversement et le changement des courants observés. Les points où elle s'accroît augmenteraient de volume, par l'intussusception des liquides qui s'y portent. Hofmeister pense que la décroissance de la faculté d'imbibition est graduelle, tandis que son augmentation est subite. Il explique ainsi les mouvements des cils motiles des spores des Myxomycètes et l'apparition ou la disparition des vacuoles contractiles des Volvocinées et des Myxomycètes : ces vacuoles seraient dues à ce que, la faculté d'imbibition venant à diminuer en de certains points de la substance protoplas-

matique, l'eau se sépare peu à peu de cette substance et forme des gouttelettes sphériques (vacuoles), qui disparaissent brusquement, lorsque la faculté d'imbibition augmente dans le plasma ambiant. L'existence de cette propriété ferait comprendre encore pourquoi, lorsque plusieurs vacuoles se montrent dans la même masse protoplasmique, leurs battements se succèdent dans un ordre déterminé.

Quoi qu'il en soit de cette explication, qui en définitive nous semble hypothétique, les granules du plasmodium ne se meuvent pas dans des canaux à parois propres ; on les voit se frayer un chemin à travers les granules en repos. Quand ils se sont écoulés en grande partie, toute la plaque, avec ses courants, ses lacunes et son réseau, se contracte avec rapidité, ses lacunes s'effacent, ses trabécules se soudent et la partie la plus dilatée du plasmodium se transforme en un cordon plein et obtus, renfermant encore des granules. La masse hyaline reste en bordure autour du cordon ainsi produit.

Le plasmodium possède la faculté de s'enkyster, pour se soustraire à une influence nuisible. Il peut alors se présenter sous trois états : 1^o *Microcyste*, offert par l'embryon, qui devient sphérique et s'enveloppe d'une pellicule mince n'ayant pas les réactions de la cellulose ; 2^o *Kyste à paroi solide*, où la membrane d'enveloppe est brune, plissée, formée d'un double contour et dont la face est souvent recouverte de corps étrangers ; 3^o *État celluleux*, qui résulte de la partition du plasmodium, sous l'influence de la dessiccation. Sous cette forme, qu'on a appelée à tort *Sclérote*, l'enveloppe prend, au bout d'un certain temps, les caractères de la cellulose.

Fructification. — Quand l'*Æthaliium septicum* va fructifier, les cordons sarcodiques épars dans la tannée convergent, en rampant, vers un point et s'y accumulent d'une façon merveilleuse. Bientôt toutes les cordelettes de sarcode ont à peu près disparu, tandis que la masse fructifère, d'abord exiguë, s'est accrue et uniformément épaissie à son pourtour. La masse tout entière se partage ensuite en deux couches : une *interne*, dans laquelle se condense la majeure partie de la matière sarcodique et dans laquelle s'engendrent les spores ; une *externe*, composée de cordelettes déliées et irrégulièrement entrelacées.

En même temps que naissent les spores, une partie du plasma initial se transforme en une sorte de *Capillitium* à filaments déliés, qui occupe le centre de la cavité du *Peridium* (fig. 404).

Dans tous les Myxomycètes, les spores tirent leur origine des cordons sarcodiques ; elles naissent d'ordinaire à l'intérieur du sporange (*Æthaliium*), plus rarement elles en occupent la surface externe (*Ceratium*, *Polysticta*). Rostafinski s'est servi de cette différence d'origine, pour diviser les Myxomycètes en *Endosporés* et *Exosporés*.

Place des Myxomycètes dans la série des êtres.

Dans le premier mémoire qu'il publia sur les Myxomycètes, de Bary les regarda comme des animaux du groupe des Rhizopodes et leur donna le nom de *Mycétozoaires*. Cienkowski a vu, en effet, que, dans sa période d'Amibe, le Myxomycète absorbe les corps étrangers. D'autre part, le même savant a montré que le *Monas parasitica* de la chlorophylle et le *M. amyli* de l'amidon présentent des phénomènes peu différents : ces petits êtres offrent l'état d'embryon mobile, qui se transforme en un Amibe, lequel s'empare des corps étrangers par intussusception. Ces Infusoires se fusionnent en un seul plasmodium, autour des corps dont ils se nourrissent, ou se développent isolément comme des cellules (ce qui correspond à l'état celluleux des Myxomycètes), ou s'enferment dans des kystes.

Le Myxomycète offre donc, pendant une partie de son existence, les caractères essentiels de l'animalité : il se meut en rampant ; il mange comme un Amibe ; il se comporte, vis-à-vis des excitants, comme un animal doué de sensibilité.

Mais, d'autre part, il est végétal dans deux autres époques 1^o pendant l'état de spore, où son enveloppe est formée de cellulose ; 2^o selon Wigand, dans l'état de maturité du fruit, c'est-à-dire d'une cellule solitaire, dont la paroi renferme toujours de la cellulose. En outre, Cienkowski a montré, comme nous l'avons dit plus haut, que, pendant l'état celluleux, l'enveloppe qui recouvre les divisions du plasmodium prend, au bout d'un certain temps, les caractères de la cellulose. Or la substance qui fait partie de l'enveloppe des Tuniciers n'est certainement pas de la cellulose vraie, et d'ailleurs elle ne forme que la trame de cette enveloppe, au lieu de la constituer intégralement. Enfin, selon Wigand, on ne connaît pas, dans

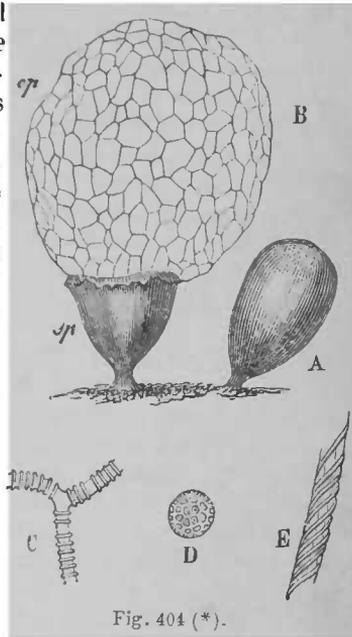


Fig. 404 (*).

(*) A. Sporangium mûr et encore fermé de l'*Arcyria incarnata*. — B. Sporangium ouvert (sp) avec son capillitium étalé (cp). — C. D. Fragment de capillitium et spore de l'*Arcyria serpulæ*. — E. Portion du capillitium du *Trichia fallax* (d'après de Bary).

le règne animal, des organismes dont la reproduction s'effectue par des spores couvertes d'une membrane de cellulose.

Ainsi les Myxomycètes ne sont point des animaux, puisque, en de certains moments, ils se comportent comme des végétaux. Ces êtres se placent donc à la limite des deux règnes et c'est pourquoi nous avons commencé par leur étude l'histoire du règne végétal.

Les attributs des Myxomycètes se montrent, d'ailleurs, chez des êtres rangés parmi les Algues. Ainsi, Archer dit que les masses protoplasmiques, contenues dans les cellules primordiales du *Stephanosphaera pluvialis*, peuvent, à de certains moments et sous certaines influences, se transformer en Amibes. D'autre part, Hick a observé l'état d'Amibe, chez les spores du *Volvox globator*.

Quant à la place occupée par les Myxomycètes, de Bary les range actuellement dans une classe à part, intermédiaire aux deux règnes, tandis que la plupart des Mycologues en font, soit un ordre des Champignons sous le nom de *Myxomycètes*, soit une simple division de l'ordre des Gastéromycètes sous le nom de *Myxogastres*. Par leurs embryons mobiles, ils se rapprochent des Saprologniées et des Péronosporées; leur état amœbiforme les rapproche des Volvocinées (Algues); enfin leur vésicule contractile rappelle à la fois celle des Saprologniées et des Péronosporées, et celle que Cienkowski a observée chez les embryons du *Pleurococcus superbus*, chez le *Glæocystis vesiculosa* et divers *Chlamydomonas*, pendant leur état acilié. Nous ajouterons que, selon Lindemann, les Lichens sont des Myxomycètes d'une organisation plus avancée.

Les Myxomycètes formeraient ainsi un lien entre les Algues, les Champignons et les Lichens. Nous verrons d'ailleurs, en étudiant chacun de ces groupes en particulier, qu'il n'est guère possible d'établir entre eux une limite absolue.

CHAMPIGNONS PROPREMENT DITS

Cette division renferme un nombre immense de végétaux, dont le rôle dans la nature est essentiellement destructeur. De Bary les divise, d'après les considérations d'habitat, en : *Saprophytes*, qui vivent sur les matières organisées mortes; *Parasites*, qui attaquent les animaux et les végétaux. Parmi ces derniers, les uns croissent à la surface des êtres vivants (*Ectoparasites*), les autres pénètrent dans leur intérieur (*Endoparasites*).

Organisation et développement.

Structure. — Les Champignons sont formés de cellules généralement unies bout à bout et disposées en tubes flexueux ou droits, simples ou rameux.

Ces tubes sont tantôt libres, tantôt plus ou moins agrégés, parallèles ou entrelacés en tous sens, d'une manière inextricable, et constituent alors un anas spongieux, dont les éléments sont distincts et non soudés, comme on l'observe chez les Phanérogames.

Dans certains Champignons, les cellules élémentaires de ces filaments deviennent globuleuses ou polyédriques et forment un tissu d'aspect parenchymateux (*Faux parenchyme* ou *Pseudo-parenchyme*, de de Bary), qui se distingue en ce que ses éléments ne se multiplient point par division, comme chez les autres végétaux.

Quelques-uns d'entre eux, à certaines périodes de leur existence, se présentent sous forme de cellules arrondies, ovoïdes ou oblongues, souvent disposées en chapelet. H. Hoffmann a démontré, il y a plusieurs années, que cette forme, offerte surtout par les Champignons-ferments, résulte du développement des conidies de plusieurs sortes de Champignons et paraît être l'apanage des Hyphomycètes ou Champignons filamenteux. Dans ces derniers temps, E. Hallier a affirmé que les Champignons-ferments (*Hormiscium*, *Torula*, *Cryptococcus*) proviennent d'une prolifération latérale des spores de *Penicillium*.

Mycélium. — Une spore qui germe émet un filament, qui s'allonge, se ramifie, s'emmêle avec les filaments issus des spores voisines et forme ce qu'on a appelé un *Mycélium* (fig. 405). Selon Lèveillé, le mycélium se présente sous quatre formes : 1° *Nématoïde* ou *filamenteux*, à filaments distincts, parfois anastomosés ; 2° *Hyménoïde* ou *membraneux*, à filaments feutrés, présentant l'aspect d'une membrane ; 3° *Scléroïde* ou *tuberculeux*, à filaments ramassés, enchevêtrés, soudés intimement et formant des corps pleins, soit charnus, soit durs ou subéreux (v. fig. 421 à 427) ; 4° *Malacoïde* ou *pulpeux* ; cette dernière forme est celle que nous avons décrite chez les Myxomycètes. A ces quatre formes s'en ajoute une autre, dans laquelle les filaments se soudent ou se disposent en des sortes de cordons ramifiés, figurant des racines : *Mycélium fibreux* (fig. 406).

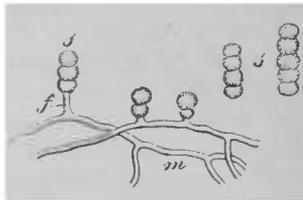


Fig. 405. — Portion grossie de *Xenodochus brevis* (*).

La durée du mycélium est tantôt courte, tantôt plus ou moins longue ; certains mycéliums ont été décrits comme des Champignons particuliers : *Sclerotium*, *Byssus*, *Rhizomorpha*, *Mycoderma*, *Xylostroma*, etc. Quelques-uns ont une végétation très rapide, et leur développement au sein des tissus végétaux amène de véritables

(*) A. m) mycélium ; f) filaments fructifères ; s) spores en chapelet. — B. s) Deux séries isolées de spores (d'après Bonordeu).

désastres. C'est un mycélium, que l'on sème, sous le nom de *Blanc de Champignon*, pour obtenir le Champignon de couche, et sous celui de *Pietra fungaia* (en Italie), pour obtenir les *Polyporus esculentus* et *tuberosus*; c'est enfin un mycélium que l'on observe dans les matières organiques en décomposition, au-dessous de ce que l'on appelle vulgairement un *Champignon*.

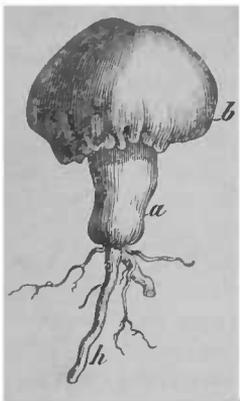


Fig. 406. — *Secotium erythrocephalum* (*).

Réceptacle. — Quand un Champignon va fructifier, d'un point quelconque du mycélium naît un prolongement, qui s'allonge plus ou moins et dans lequel se ramasse le plasma ambiant. Les filaments ainsi produits sont tantôt distincts, tantôt réunis en grand nombre, en une masse plus ou moins compacte, pour former un *Réceptacle*, à la surface

duquel font saillie leurs extrémités, portant les organes reproducteurs.

Le réceptacle peut offrir plusieurs modifications :

1° Les corps reproducteurs sont à découvert dans toutes les périodes de leur existence et portés sur une couche nommée *Hyménium*, tantôt lisse, tantôt disposée en tubes ou en lames, soit rayonnantes soit concentriques.

2° Le réceptacle (*Chapeau*) est protégé dans sa jeunesse par une membrane, qui le couvre tout entier (*Volva*), ou adhère seulement à ses bords (*Velum*) et forme ultérieurement, quand elle se déchire, une lame circulaire portée, soit sur le *Stipe* ou pied du chapeau (*Anneau*), soit sur les bords du chapeau (*Cortina*). Certains Champignons sont pourvus à la fois d'une *Volva* et d'un *Velum*.

3° Chez les Champignons de forme arrondie (*Gastéromycètes*), le réceptacle est creusé d'un grand nombre de chambres closes, aux parois desquelles s'attachent les corps reproducteurs; on appelle *Peridium* sa portion externe; sa portion interne, fructifère lacuneuse, est désignée sous le nom de *Gleba*.

4° Enfin, chez les *Hypoxylés* ou *Pyrenomycètes*, les spores sont incluses dans des *Conceptacles* (*Perithecia*) tantôt *distincts*, isolés ou groupés et naissant directement du mycélium, tantôt *réunis* sur un réceptacle commun, appelé *Stroma*, parfois pédiculé.

Reproduction.

Les Champignons se reproduisent par des spores. Celles-ci peu-

(*) Un individu adulte dans lequel s'élève, du mycélium radiciforme (h) la portion fructifère divisée en pied ou stipe (a) et chapeau (b) d'après Tulasne. — 1/1.

vent résulter d'une fécondation ou de la prolifération de certaines cellules.

Reproduction non sexuée.

— La prolifération s'effectue immédiatement sur le mycelium, ou bien sur le réceptacle, et les spores naissent, soit à l'extrémité ou à l'extérieur d'une cellule-mère (*Formation acrosporée* ou *exosporée*), soit à l'intérieur de cette cellule (*Formation en-*

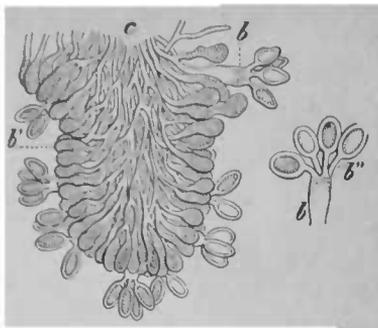


Fig. 407. — Basides de *Secotium erythrocephalum*, d'après Tulasne (*).

FORMATION ACROSPORÉE. — Quand la formation acrosporée s'effectue sur le mycélium, l'extrémité d'un filament fertile se renfle en une spore, qui s'isole de son support par une cloison; au-dessous de celle-ci et de la même manière, s'en produit une seconde, puis une troisième et ainsi de suite. Ces spores se disposent en une masse, ou se superposent sur le filament; on leur donne parfois le nom de *Conidies*. Quand elle s'effectue sur le réceptacle, les spores naissent sur des prolongements filiformes (*Spicules*, *Stérigmates*) de l'extrémité de cellules spéciales, nommées *Basides* (fig. 407).

FORMATION ENDOSPORÉE. — Dans ce mode de formation, les spores apparaissent à l'intérieur de cellules-mères situées, soit au sommet de filaments mycéliaux libres et qui prennent alors le nom de *Sporanges* (fig. 408), soit à l'intérieur de conceptacles: les cellules-mères sont alors appelées *Thèques* ou *Asques*; les spores s'y produisent par division libre du protoplasma, ou par l'interposition de cloisons issues

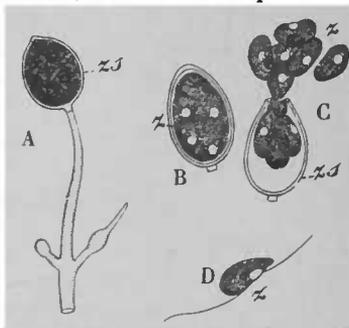


Fig. 408. — Sporangies et zoospores du *Peronospora infestans*, d'après de Bary (**).

(*) A. Coupe transversale d'un fragment de l'hyménium, avec le tissu qui le supporte: c) filaments de ce tissu terminés par des renflements, tantôt simples (b'), tantôt offrant des *spicules* (b''), qui portent des spores, c'est-à-dire, constituant des basides (b). — B. b) Baside surmontée de quatre spicules (b'') qui portent chacune une spore.

(**) A. Filament fertile portant un gros sporangie (zs) prêt à se détacher, et deux jeunes sporanges (300/1). — B. Sporangie isolé, dont le contenu granuleux se divise pour former les zoospores (z). — C. Zoospores (z) sortant du sporangie (zs). — D. Zoospore isolé, pourvu de ses deux cils. On voit que ces zoospores ont une vésicule contractile. — B, C, D sont grossis 500 fois.

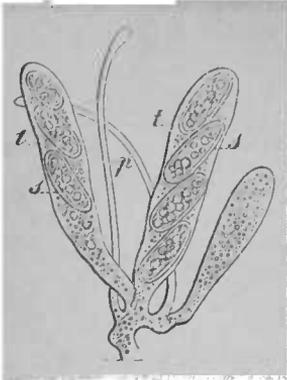


Fig. 409. — Thèques de *Cenangium Frangulae*, d'après Tulasne (*).

des parois de la cellule-mère (fig. 409). MM. Tulasne ont décrit, sous le nom de *Pycnides*, des conceptacles arrondis, ovoïdes ou turbinés, qui naissent sur plusieurs Champignons, à certaines périodes de leur existence, et renferment un nombre immense de spores supportées par un pédicule rétréci. Ces spores ont été appelées des *Stylospores* (fig. 410). Enfin, de Barry a montré, chez le *Peronospora infestans* et chez le *Cystopus candidus*, la production de véritables Zoospores (fig. 408), qui naissent à l'intérieur de *Conidies-Sporanges*, portées à l'extrémité de chacun des rameaux d'un filament fructifère.

MM. Tulasne ont regardé comme des organes mâles et nommé

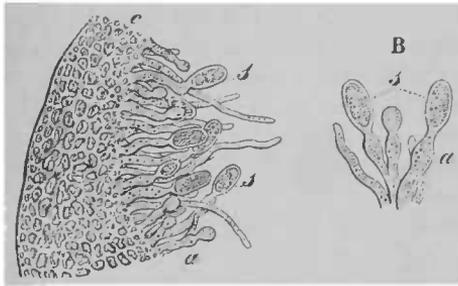


Fig. 410. — *Cenangium Frangulae* (**).

Spermaties, les corpuscules ovales, grêles et bacilliformes, que l'on observe chez des Champignons présentant en outre d'autres sortes de fructifications; le tissu qui porte les Spermaties a été appelé *Spermogonie* (fig. 411).

La nature de ces organes n'est pas toujours bien définie. Beaucoup de Spermaties

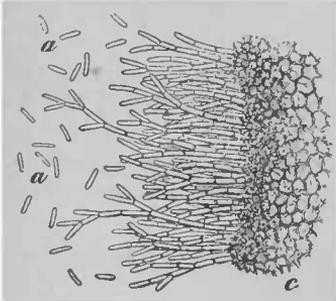


Fig. 411. — Portion d'une coupe transversale de la spermogonie du *Triblidium quercinum*, d'après Tulasne.

sont capables de germer et ces corpuscules paraissent être des sortes de Conidies ou des productions de même ordre. Elles semblent devoir servir à la multiplication des Champignons, qui les présentent, ou à la production de formes particulières, comme celles que l'on observe dans les espèces polymorphes.

Chez les Champignons supérieurs, on a considéré, comme des organes mâles, les grosses cellules (*Cystides*)

(*) Ces thèques sont à différents états de développement. — t) Thèques. — s) Spores. — p) Paraphyses.

(**) A. Coupe transversale de la paroi d'une pycnide; c) paroi; ss) stylospores; a) leurs basides. — B. Groupe de stylospores avec deux paraphyses (d'après Tulasne).

qui dépassent l'appareil hyménial; cette fonction n'est rien moins que démontrée.

Reproduction sexuée. — On ne connaît, avec un peu de certitude, la reproduction sexuée que chez quelques Champignons. Dans les Saprolégniées, elle s'effectue par un tube conjugateur ou par des anthérozoïdes.

1^o PAR DES ANTHÉROZOÏDES. — Ce mode de reproduction, d'abord admis par Pringsheim, mais repoussé par Hildebrand et par M. Cornu, a été définitivement découvert par ce dernier savant, dans deux plantes du genre *Monoblepharis* Cornu : les *M. Sphærica* et *M. polymorpha*. A l'extrémité d'un filament se produit un oogone, sur lequel ou au voisinage duquel apparaît une cellule cylindrique allongée, dont le contenu se transforme en anthérozoïdes munis d'un long cil. Cet anthérozoïde pénètre par une ouverture de l'oogone jusqu'au contenu de ce dernier (*oosphère*) et s'y dissout rapidement. L'oosphère fécondée s'entoure d'une membrane et devient une *oospore*.

2^o PAR CONJUGATION. — Chez le *Saprolegnia monoica* (fig. 412), Pringsheim a vu l'extrémité d'un filament du mycélium se renfler en une Oogonie, dont le plasma s'organise en un certain nombre de Gonosphères, qui se groupent au centre de l'oogonie. Du pédicelle de cette dernière, ou d'un filament voisin, naissent des tubes, dont l'extrémité s'applique sur l'oogonie, se renfle, s'épate et se sépare par une cloison du filament qui la porte. La cellule nouvelle (*Anthéridie*?) émet un ou plusieurs prolongements; ceux-ci traversent la paroi de l'oogonie, s'ouvrent à leur extrémité et épanchent, dans la cavité de l'organe femelle, leur contenu qui renferme des corpuscules très agiles, analogues aux *Anthérozoïdes* des *Vaucheria* (Algues). Après l'arrivée de ces corpuscules, les Gonosphères s'entourent d'une enveloppe de cellulose et deviennent autant d'*Oospores*.

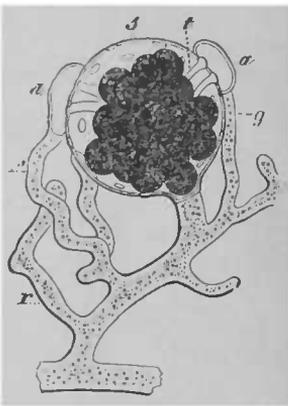


Fig. 412. — Reproduction du *Saprolegnia monoica*, d'après Pringsheim (*).

De Bary a signalé le même mode de fécondation chez les *Cystopus* et les *Peronospora*.

Le *Rhizopus nigricans* et le *Syzygites megalocarpus* offrent des

(*) *r*) Mycélium. — *s*) Sporange fécondé, et dont le contenu s'est divisé en spores. — *r'*) Rameau dont l'extrémité supérieure s'est renflée pour constituer une anthéridie (*a*). — *t*) Tubes issus de l'anthéridie et pénétrant dans le sporange.

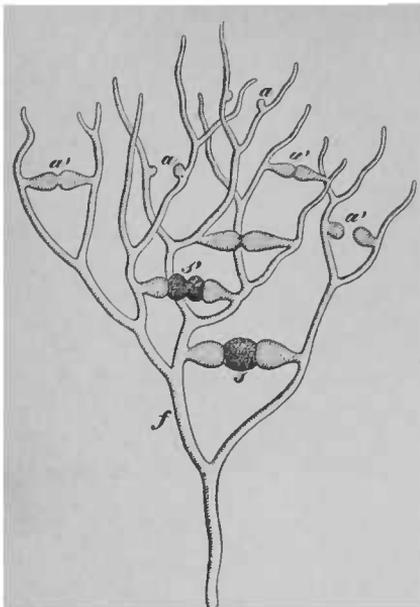


Fig. 413. — Conjugation du *Syzygites megalocarpus* (*).

1° Chez les *Basidiosporées*. Karsten, d'abord, puis Oersted, avaient signalé des faits qui semblaient

phénomènes de copulation comparables à ceux que présentent les Algues conjuguées (fig. 413). De cette copulation résulte une *Zygospore* (ζυγίν, mariage), qui produit, sans mycélium intercalaire, un filament, duquel naît directement un nouvel individu. De Bary considère comme un phénomène de même ordre, la copulation des spores du *Protomyces macrosporus*, du *Tilletia Caries* et de l'*Ustilago receptaculorum*. Le même savant a signalé chez les *Erysiphe* la formation d'une *Oocyste* et d'une Anthéridie juxtaposées.

FÉCONDATION DOUTEUSE. —

1° Chez les *Basidiosporées*.

Karsten, d'abord, puis Oersted, avaient signalé des faits qui semblaient

justifier l'existence d'une fécondation opérée sur le mycélium. Oersted découvrit, sur le mycélium de l'*Agaricus variabilis*, des cellules réniformes, allongées, qu'il appela des *Oocystes*. A leur base naissent un ou deux filaments grêles, qui tournent leurs extrémités vers les oocystes et parfois leur sont appliqués; puis, du filament qui porte l'oocyste,

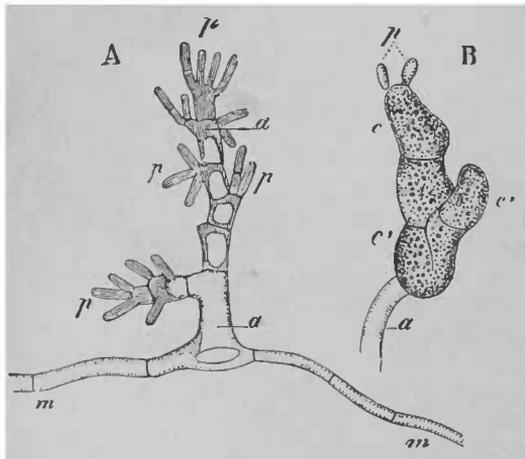


Fig. 414. — Fécondation (?) chez le *Coprinus stercorearius*, d'après Rees (**).

(*) *f*) filament dichotomique; *a, a*) jeunes mamelons; *a', a'*) mamelons arrivés au contact; *s'*) deux azygospores; *s*) zygospore (d'après Bonorden).

(**) *A. mm*) filament de mycélium portant le filament spermatifère (*a*); *p, p*) spermaties (?). — *B. a*) filament de mycélium portant le carpogone (*c, c', c''*); *c*) cellule sur laquelle se sont attachées deux spermaties (?).

naissent des filaments qui entourent cette dernière et constituent les rudiments du Chapeau. Celui-ci serait donc un produit de la fécondation et serait comparable à la tige sporifère des Cryptogames supérieurs.

Ces observations n'avaient pas été justifiées par des expériences de culture, quand Max Rees, ayant semé, dans du jus de fumier, des spores de *Coprinus stercorarius*, vit apparaître, sur le mycélium issu de ces spores, des filaments de deux sortes (fig. 414) :

1^o les uns formés de cellules superposées, sur les côtés ou les ramifications desquelles naissaient un grand nombre de petites cellules en forme de bâtonnets remplis de protoplasma granuleux ; 2^o les autres terminés par trois cellules renflées et superposées. Selon Rees, les bâtonnets, qu'il appelle *Spermaties*, arriveraient sur la plus élevée des cellules renflées, dont l'ensemble constituerait un *organe femelle*. A la suite de ce contact, la cellule basilaire de ce dernier organe émettrait de nombreuses ramifications, lesquelles s'étant réunies en une masse tissulaire, constitueraient le fruit ou *carpogone*. Les recherches de van Tieghem semblèrent d'abord justifier cette manière de voir. Mais des observations ultérieures ont conduit ce savant à considérer les bâtonnets comme des *conidies* capables de germer et dont l'action sur le *carpogone initial* se borne à lui imprimer une activité nouvelle, traduite par son cloisonnement et la ramification des cellules inférieures.

2^o Chez les *Thécasporés*. — La fécondation, chez ces plantes, a été observée par de Bary, Woronin, Tulasne ; elle s'effectue par *copulation* (fig. 415). Sur le *Peziza confluens* Pers., le mycélium émet des rameaux dressés, formés d'un petit nombre de cellules (*scolécite*), dont la supérieure, plus grande et renflée (*Oocyste* ou

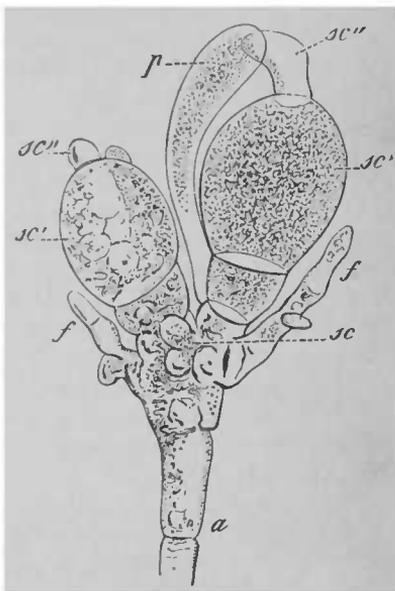


Fig. 415. — Copulation chez le *Peziza confluens*, d'après Tulasne (*).

(*) A. a) filament terminé par l'appareil reproducteur ; sc) scolécite surmonté par l'oocyste (sc') ; sc'') appendice terminal de l'oocyste ; p) pollinode ; f, f) filaments nés après la copulation et qui formeront ensemble l'hyménium.

Macrocyste), émet de son sommet un appendice recourbé en crochet. Bientôt, du filament qui porte le macrocyste, naît une cellule qui se renfle en massue et s'allonge jusqu'au niveau de l'appendice en crochet, avec lequel elle se soude. Cet organe, qu'on a nommé *Pollinode* (*Paracyste*, de Tulasne), paraît jouer le rôle d'anthéridie. Il déverse son contenu dans l'oocyste, à l'aide d'une perforation qui s'est effectuée au point de contact; alors, au-dessous de l'oocyste, naissent un grand nombre de rameaux, qui s'allongent, se pressent, s'organisent en thèques et forment l'hyménium.

Toutefois, selon van Tieghem, la réunion des deux sortes d'organes n'aurait pas la signification qu'on lui a attribuée. « Lorsque ces organes s'unissent, pour former le fruit, il n'y a là qu'une simple différenciation de deux parties, dont l'une donnera le fruit lui-même et l'autre son enveloppe » (Duchartre).

Composition chimique. — La composition chimique des Champignons est assez complexe.

On y trouve un grand nombre de principes, variables souvent avec chacun d'eux. Leur trame est formée d'une espèce particulière de cellulose, que l'on avait désignée d'abord sous le nom de *Fungine*. Ils renferment de l'osmazome, de la gélatine, de la mannite, du sucre, des matières grasses, des gommés, du tannin ou une matière analogue, une sorte de résine molle cristalline (*Agaricine* de Gobley?), divers acides (*oxalique*, *malique*, *citrique*, *fumarique*, etc.). Chez les espèces vénéneuses, on a signalé la présence d'un alcaloïde mal défini : *Amanitine* (Letellier); *Bulbosine* (Boudier). Les Champignons contiennent environ 90 pour 100 d'eau; ce qui est dû en partie, selon E. Boudier, à la propriété que possède le tissu de ces végétaux, d'absorber l'eau par voie de capillarité à la manière d'une éponge.

Polymorphisme. — Beaucoup de Champignons sont polymorphes. Selon H. Hoffmann, les Champignons-ferments résultent de la prolifération des Conidies de plusieurs sortes de Champignons du groupe des Mucorinées et particulièrement des *Penicillium glaucum*, *Mucor racemosus*, etc., qui se reproduisent à l'état monocellulaire, soit par germination, soit par segmentation endosporée (de Seynes), jusqu'à ce que se rencontrent les conditions nécessaires à leur évolution complète.

Les levûres ou ferments du vin, de la bière, du cidre, du levain, etc., sont les Conidies de Champignons. Celle qu'on rencontre le plus souvent est appelée ALGUE DE LA LEVURE ou CHAMPIGNON DU FERMENT (*Cryptococcus* [*Hormiscium*, *Torula*, Turpin] *cerevisiæ* ou *fermentum* Kütz). Selon Robin, le *Mycoderma cerevisiæ* Desm. serait une espèce d'un autre genre et serait synonyme de *Leptomitus cerevisiæ* Duby. Cette plante croît sous forme de pellicules formées de

tubes ramifiés, à la surface exposée à l'air des masses du *Cryptococcus* (*N. Zoosporées parasites* : CRYPTOOCOQUE).

Suivant Hallier, les végétaux parasites de l'Homme appartiennent à un petit nombre d'espèces, qui se modifient considérablement et dont les diverses modifications ont été décrites comme autant de types distincts. Sur chacune d'elles, Hallier a observé plusieurs états différents : l'état de *Moisissure*, qui est l'état-type, sous lequel ils se développent à l'air libre, dans les conditions normales ; l'état d'*Achorion* ou celui de conidies réunies en chapelet ; l'état de filaments articulés ; l'état de *Leptothrix* ou de filaments très ténus et très allongés ; l'état de *Torula* et l'état d'*Acrospores*, qui résultent tous de la privation de la lumière ou du séjour dans un lieu où l'air est altéré. Le Champignon du Favus (*Achorion Schænleinii*), celui de la Mentagre, le *Leptothrix buccalis*, les cryptogames de l'Herpès circiné et de l'H. tonsurans, ne sont, d'après Hallier, que des états divers du *Penicillium glaucum* Link (*P. crustaceum* Fr., *Botrytis glauca* Spr., *Mucor crustaceus* L.) ; à l'*Aspergillus glaucus* Link, se rapportent beaucoup d'autres prétendues espèces, notamment le Champignon du Pityriasis versicolor.

Lueders a essayé de montrer, comme nous l'avons déjà vu, que les Bactéries constituent l'un des états de la végétation d'un certain nombre de Mucédinées. Depuis longtemps, d'ailleurs, H. Hoffmann et Nægeli considèrent le *Bacterium Termo* comme un Champignon (un Schizomycète, pour Nægeli). Nous verrons plus loin que Ch. Robin attribue une autre origine aux Bactéries. Selon Lueders, les Bactéries peuvent ramper comme des Vibrions, s'entortiller comme un filament d'*Hygrocrocis*, se pelotonner en boules et former les *Zooglæa* de Cohn ; dans les liquides en fermentation, elles se transforment en *Leptothrix* ou en espèces du genre *Palmella* ; les spores des *Mucor*, *Botrytis* et *Penicillium*, cultivées dans l'eau pure, produisent des Bactéries, qui grossissent, puis se confondent et constituent des agglomérations par 4, 8, 16, semblables à celles des *Merismopædia* et autres Palmellées ; ou bien, ces corpuscules arrivent à renfermer un liquide avec un noyau brillant à chacune de leurs extrémités : ce sont alors des *Torula*.

Le polymorphisme que nous venons de montrer chez les Champignons parasites de l'Homme, se reproduit également chez les Champignons parasites des végétaux. Ainsi, de Bary a vu les *Æcidium*, les *Uredo* et les Téléutospores (spores à deux cellules de la Puccinie) naître du même mycélium chez le *Puccinia tragopogonis* et autres. Selon de Bary, l'*Aspergillus glaucus* et l'*Eurotium herbarum* sont deux états de la même plante et, d'après Tulasne, l'*Aspergillus maximus* est l'une des formes des *Syzygites megalo-*
carpus.

OErsted et Decaisne ont montré que le *Podisoma Sabineæ* et le *Ræstelia cancellata* du Poirier sont des générations alternantes de la même espèce de Champignons.

Ces exemples, que nous pourrions beaucoup multiplier, suffisent à montrer que l'histoire des Champignons est loin d'être connue, bien que ces êtres méritent une étude attentive. Nous savons que plusieurs d'entre eux vivent en parasites sur l'Homme; nous verrons plus loin que d'autres sont capables de déterminer des maladies graves et que même plusieurs médecins naturalistes vont jusqu'à leur attribuer le développement des maladies infectieuses.

Le polymorphisme des Champignons, la facilité avec laquelle certains d'entre eux s'accommodent dans des milieux différents, enfin les modes nombreux de multiplication qu'ils possèdent, tout semble justifier la vérité de cette opinion, qui devient tous les jours de moins en moins hypothétique.

Les recherches faites, dans ces dernières années, sur les Champignons-ferments, ont montré d'ailleurs quelle puissance désorganisatrice ils exercent sur les matières organiques et, contrairement aux idées établies jusqu'à ce jour, Pasteur a vu que certains d'entre eux peuvent vivre sans air. Le récent mémoire de Hallier, sur les *Micrococcus* trouvés dans les selles des cholériques, fait voir l'action violente de ces végétaux sur l'intestin et porte à regarder le choléra comme le résultat de l'introduction de leurs séminules chez l'Homme.

L'extrême diffusion des Champignons inférieurs permet donc de comprendre, jusqu'à un certain point, la nature de ce qu'on a appelé le *contagium*, tandis que le rôle essentiellement destructeur de ces êtres malfaisants explique, dans une certaine mesure, le rôle redoutable qu'ils jouent dans les épidémies. On voit ainsi comment ces affections s'établissent et se propagent et comment il suffit de l'habitation d'individus sains, dans des lieux précédemment habités par des individus malades, pour développer chez les derniers venus, la maladie offerte par les premiers occupants.

Classification. — Des faits que nous venons d'énumérer résultent nettement la conclusion, que l'étude des Champignons n'est pas encore achevée, malgré tout l'intérêt qu'elle offre à la médecine et à l'histoire naturelle, et qu'il est ainsi bien difficile de prétendre en donner une bonne classification.

Les travaux de Halliers et Lueders font voir que les parasites du corps humain appartiennent aux Champignons seuls et non pas à la fois aux Algues et aux Champignons. Toutefois, dans l'étude que nous allons faire de ces parasites, nous suivrons les errements des auteurs qui nous ont précédé, afin de permettre au lecteur de consulter plus aisément le livre si bien fait de Ch. Robin (*Histoire*

naturelle des végétaux parasites), et le savant article que L. Marchand a publié dans le *Nouveau Dictionnaire de médecine et de chirurgie pratiques*.

La même raison nous détermine à adopter la classification proposée par Lévillé, bien qu'il en existe d'autres plus récentes et plus en rapport avec les recherches modernes. Cette classification a été adoptée par Ch. Robin, par L. Marchand et par Decaisne et Naudin ; elle est d'ailleurs simple et fondée sur des caractères faciles à voir, en général. Si, en raison du polymorphisme de certaines espèces, les diverses formes d'un même Champignon s'y trouvent parfois dans des ordres différents, au moins est-il facile de déterminer la place d'une forme donnée. Le lecteur peut toujours ensuite rapporter cette forme à son espèce-type.

Lévillé divise les Champignons en six classes, que nous appellerons des ordres : *Arthrosporés*, *Trichosporés*, *Cystosporés*, *Clinosporés*, *Thécasporés*, *Basidiosporés*. Nous donnerons les caractères distinctifs de chacun de ces ordres, en faisant connaître les Champignons utiles ou nuisibles qui s'y rapportent.

Arthrosporés.

Réceptacles filamenteux, simples ou rameux, cloisonnés ou presque nuls ; spores disposées en chapelet, terminales, persistantes ou caduques. Cette division renferme le plus grand nombre des Champignons parasites de l'Homme.

g. *Trichophyton* ou *Trichomyces* Malmsten.

Trichophyte tonsurant (*Trich. tonsurans* Malm., fig. 416). —

Végétaux formés uniquement de spores. Spores rondes ou ovales, transparentes, incolores, à surface lisse, à contenu homogène ; diamètre moyen : 0^{mm},005 ; elles se multiplient dans l'intérieur de la racine des cheveux, sous forme d'un amas arrondi et se disposent en filaments articulés, moniliformes,

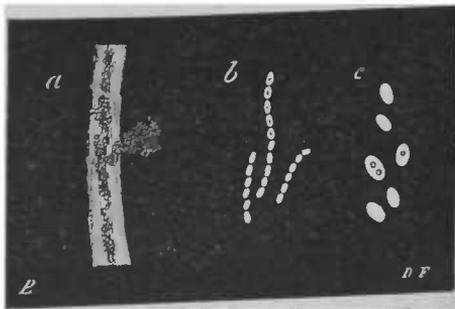


Fig. 416. — *Trichophyton tonsurans* (*).

(*) a) Cheveu malade rompu en un point. — b) Filament moniliforme constitué par des spores superposées. — c) Spores libres.

qui rampent dans l'épaisseur de la substance du cheveu, suivant sa longueur.

À mesure que celui-ci grandit, le Champignon se développe jusqu'à ce que la partie envahie soit hors du follicule, à 2 ou 3 millimètres au-dessus du niveau de l'épiderme ; le cheveu devient plus gros, gris, opaque ; il perd sa cohésion, se ramollit et se brise. Quand il se casse, avant de sortir de la peau, le conduit pilifère se remplit de matière sébacée, bientôt poussée au dehors par le cheveu, qui la soulève. Il se forme ainsi une sorte de saillie demi-transparente et le cuir chevelu prend cet aspect particulier, connu sous le nom de *chair de poule*.

Le *Trichophyton tonsurans* détermine la maladie contagieuse, connue sous les noms de *Teigne tondante* et d'*Herpes tonsurans* ; la contagion peut s'effectuer des animaux à l'homme. La maladie dure quelquefois longtemps, mais les cheveux repoussent toujours et l'on n'a pas à redouter une alopecie permanente. Quand le *Trichophyton* se développe sur un point dépourvu de poils, l'affection qu'il cause est nommée *Herpes circinnatus* ; s'il est situé dans la barbe, l'affection est appelée *Sycosis*.

Trichophyte sporuloïde. — Walther a trouvé, dans la matière visqueuse de la Plique, de petits globules en quantité innombrable et qui réfractent fortement la lumière transmise. Ils sont aplatis, ovales ou circulaires et composés de deux vésicules emboîtées, de grosseur relative constante. Ces corps rentrent évidemment dans le groupe des Torulacées, auquel appartient le genre *Trichophyton* ; Ch. Robin leur donne le nom de *Trichophyton (?) Sporuloïdes*, bien qu'ils ne soient jamais en séries articulées.

Trichophyte des ulcères. — Une troisième espèce du même genre, que Robin appelle *Trichophyton (?) ulcerum*, a été trouvée par Lebert dans les croûtes d'un ulcère atonique de la jambe. Ces croûtes présentaient des taches jaunes, sèches, de 1 à 2 millimètres d'étendue, ayant l'apparence d'une moisissure ; celle-ci était composée de spores de 5 à 10 millièmes de millimètre, rondes ou ellipsoïdes, avec un ou deux noyaux. Un certain nombre de ces spores étaient libres, d'autres réunies en fils moniliformes quelquefois ramifiés.

Ch. Robin rapporte au *Trichophyton tonsurans* les deux affections connues sous les noms de *Mentagre* et de *Teigne décalvante*, que l'on avait attribuées à la présence de Champignons du genre *Microsporon*. Voici les caractères qu'on leur avait reconnus :

Microspore d'Audouin (*Micr. Audouini* Gruby). Ce Champignon se compose de filaments ondulés, parallèles aux stries des cheveux, dépourvus de granulations intérieures, ramifiés et constituant autour du cheveu une sorte de gaine feutrée, épaisse de 0mm,015.

Les branches se terminent à la surface externe de la gaine et se couvrent complètement de spores. Celles-ci sont pressées les unes contre les autres, rondes, quelquefois ovales, toujours transparentes, sans contenu granuleux ; elles se gonflent dans l'eau. Leur diamètre est de 0mm,001 à 0mm,005 ; les spores ovales ont de 0mm,002 à 0mm,005 de large, sur 0mm,004 à 0mm,008 de long.

Le Microspore d'Audouin s'élève à la surface du cheveu, à une hauteur de 4 à 3 millimètres au-dessus de la peau ; sa multiplication et son développement sont très rapides ; il se reproduit par *segmentation* des extrémités des tubes ou filaments. La substance des cheveux devient moins transparente et finement granuleuse ; ceux-ci prennent une teinte grise à l'endroit attaqué et huit jours après l'invasion ils se rompent. La maladie gagne peu à peu et détermine une alopecie, qui peut atteindre toutes les parties velues du corps, sans produire d'ailleurs ni inflammation du derme, ni hypertrophie de l'épiderme, ni vésicules, ni pustules.

Le Microspore d'Audouin produit la *teigne décalvante*.

Microspore mentagrophyte (*Micr. mentagrophytes* Ch. Robin).

— Ce Champignon est la cause de la *Mentagre*. Il est situé à l'intérieur du follicule pileux, près de la racine du poil, entre celui-ci et son follicule. Ses spores, rondes et très petites, mais plus grosses que celles du Microspore d'Audouin, adhèrent à la fois au poil et à sa gaine et sont tellement fixées à celle-ci qu'on ne peut les en séparer sans la détacher. Ses filaments sont granulés à l'intérieur et produisent des rameaux striés, qui se bifurquent sous des angles de 40° à 80°.

La mentagre attaque toutes les parties poilues de la face particulièrement le menton. Son éruption est précédée de cuisson et même de douleur et de tension.

g. *Microsporon*.

Microspore furfur (*Micr. furfur* Ch. Robin, fig. 417). — Ce Champignon est formé de cellules allongées et ramifiées, et d'amas de spores très petites, qui réfractent fortement la lumière. Il se développe sur les parties du corps qui ne sont pas exposées à la lumière ; son siège est particulièrement la peau de la poitrine et du ventre. Ce Champignon y détermine la formation de taches plus ou

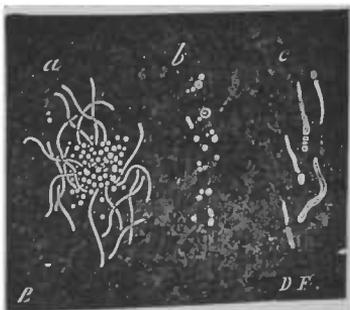


Fig. 417. — *Microsporon furfur* (*).

(*) a) Portion du Champignon. — b) Spores. — c) Spores en voie de germination.

moins jaunâtres ou jaune brunâtre, de grandeur variable et à surfaces pulvérulentes constituées par le végétal et par les cellules d'épithélium, dont il amène la disjonction. L'affection qu'il provoque est nommée *Pityriasis versicolor*.

g. *Achorion*.

Achorion de Schœrlein (*Ach. Schœrleinii* Remak). — Ce Champignon appartient à la tribu des *Oidiés* Lév.

Il se trouve tantôt dans la profondeur du follicule pileux, et alors il est constitué par des spores simples ou articulées bout à bout, formant à la surface du poil une plaque ou gaine réticulée; tantôt dans des dépressions de la surface de la peau, réuni en amas qui ont l'apparence d'un godet : *Favus* (fig. 418). C'est dans les *favus* seulement que l'on observe les diverses parties du végétal : *mycélium*, *réceptacle*, *spores*.

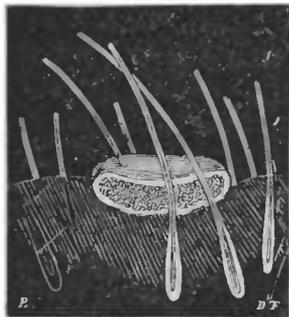


Fig. 418. — *Achorion Schœrleinii*.

A l'origine, l'Achorion est formé par les spores intrafolliculaires. Celles-ci germent, distendent la partie supérieure du follicule, déterminent l'amincissement du derme et se réunissent aux amas semblables qui entourent les poils voisins. Le *favus* étant devenu volumineux, l'épiderme desséché se desquamé et le Champignon apparaît à l'air libre.

Le *favus* est alors un corps solide, en forme de croûte hémisphérique irrégulière, de couleur jaune soufre pâle, convexe inférieurement, d'abord concave, puis plane à sa surface supérieure. Il se trouve généralement de niveau avec la face de la peau. Sa dimension varie de 4 à 5 millim. de diamètre transversal, sur une épaisseur de 1 à 5 millim.

Il est dur, sec, cassant et formé d'une couche amorphe, finement granuleuse, qui enveloppe une partie centrale d'apparence spongieuse et friable. Celle-ci renferme (fig. 419) : 1° des tubes flexueux et ramifiés, non cloisonnés, à peu près vides (*Mycélium*); 2° des tubes droits ou courbes, non flexueux, remplis de granulations ou de cellules allongées placées bout à bout (*Réceptacles*); 3° des spores libres ou réunies en chapelets et de formes diverses.

Bazin a décrit trois états successifs du *favus*, sous les noms de *favus urcéolaire*, *scutiforme* et *squameux*.

Nous ne croyons pas devoir nous arrêter plus longtemps sur ce

sujet, que Ch. Robin a traité *in extenso*, dans son *Histoire naturelle des végétaux parasites*, etc., p. 440 à 488.

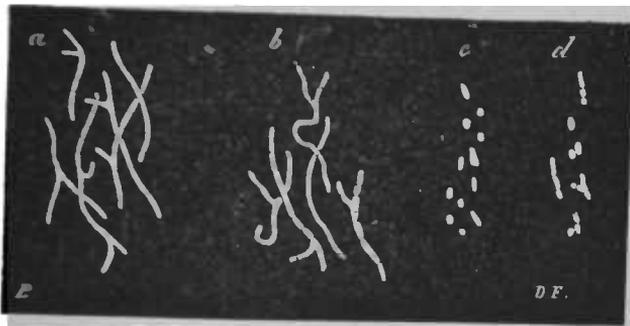


Fig. 419. — *Achorion Schænleinii* (*).

Le *favus* se développe habituellement à la tête, mais on peut le trouver sur toutes les parties du corps. Les plus âgés offrent des lignes irrégulièrement concentriques, alternativement saillantes ou déprimées et en nombre variable.

g. *Oidium*.

Oidium blanchâtre (*O. albicans* Ch. Robin).—Ce Champignon se développe à la surface de la muqueuse buccale et œsophagienne des enfants à la mamelle, surtout de ceux qui sont mal nourris et auxquels on a fait contracter la funeste habitude du nouet (*suçon*). Celui-ci devient promptement acide, tandis que la succion incessante des enfants, qui avalent leur salive, tend à supprimer la production de ce liquide. Dès lors la muqueuse s'enflamme, le mucus buccal s'acidifie et le Champignon apparaît : il se produit des points blanchâtres, qui s'étalent, deviennent confluents et constituent l'affection morbide appelée *Muguet*.

Cette maladie se développe également chez les adultes, aux périodes de certaines maladies : phtisie, fièvre typhoïde ; mais son apparition n'est pas toujours un pronostic défavorable. Elle peut être transmise de l'enfant à la mère.

L'*Oidium albicans* se développe rapidement ; ses spores se transforment en cellules tubuleuses, qui se segmentent à mesure qu'elles grandissent. Quelquefois la segmentation ne se fait pas et les spores naissent à l'intérieur du tube ; mais, en général, leur production s'effectue par la division successive de la cellule terminale.

(*) a, b) Filaments du réceptacle. — c, d) Spores.

Ce végétal se compose donc de deux éléments : les tubes et les spores (fig. 420). Les tubes sont des filaments simples ou ramifiés, toujours sporifères à leur extrémité, quand ils sont assez dévelop-

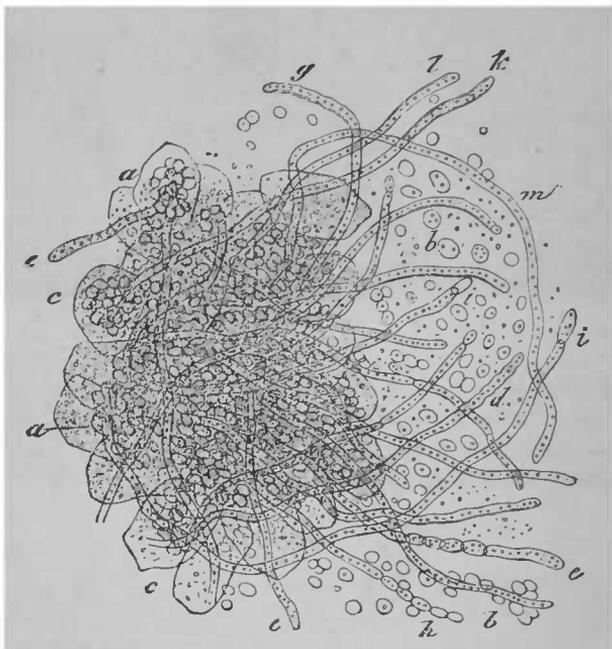


Fig. 420. — Fragments du Muguet au troisième jour (*).

pés, droits ou incurvés, cylindriques, continus ou articulés; leur longueur varie de 0mm,05 à 0mm,50 et même davantage.

Les spores sont sphériques ou un peu allongées, d'une teinte ambrée et réfractent fortement la lumière. En général, elles adhèrent fortement aux cellules épithéliales de la muqueuse, qu'elles recouvrent complètement.

A la suite de l'Oidium du muguet, Robin décrit deux autres productions végétales, qui ont été appelées : l'une, **Champignon du poumon** (*Oidium pulmoneum* Bennett); l'autre, **Champignon dans l'écoulement nasal de la morve**.

Le premier (fig. 421) est formé de tubes articulés et rameux, qui

(* a) ce lules d'épithélium; b, b) spores isolées ou réunies bout à bout; c) amas de spores desquels partent des filaments cylindriques, cloisonnés et granuleux (k), simplement renflés à leur extrémité (e) ou terminés par des renflements cellulieux (i); cette extrémité est pourvus d'étranglements (g) ou formée de cellules ajoutées bout à bout (h).

portent à leur extrémité des spores nombreuses, rondes ou ovales et superposées les unes aux autres.

Bennett a trouvé ce végétal dans les cavernes et sur leur matière tuberculeuse, et dans les crachats d'un Homme atteint de pneumothorax.

Le deuxième a été signalé par Langenbeck, dans l'écoulement du nez d'un Cheval morveux. Il était constitué par des filaments transparents ou un peu verdâtres, à divisions dichotomes, et par des spores brunâtres réunies en chapelet, deux fois plus grosses que les globules de pus; elles présentaient un épispore coriace, transparent. Ce végétal n'a pas été retrouvé.

Oïdium du pain (*O. aurantiacum* Lév.; *Penicillium sitophyllum* M.).

— On observe quelquefois, sur le pain de munition, la présence d'une poussière rouge, d'odeur nauséabonde. Cette poussière est formée de sporules et celles-ci résistent à une température de 100° à 120°. L'Oïdium du pain paraît se nourrir aux dépens des matières azotées, grasses et minérales, tandis qu'il détruit la matière amylacée, qui se transforme en eau et en acide carbonique. Il est attribué à l'existence d'une trop grande quantité d'eau dans le pain, qui devient acide, indigeste et acquiert un goût désagréable; toutefois, l'Oïdium n'est pas vénéneux.

Nous devons signaler l'observation, faite par Boudier, de symptômes cholériformes, provoqués par l'ingestion de cerises couvertes de l'une de ces Mucédinées vulgaires, que l'on a appelées *Vert-de-gris* et que Boudier a reconnu être une variété du *Cladosporium herbarum*.

g. *Aspergillus* Mich.

Les Champignons de ce genre sont caractérisés par un réceptacle floconneux, dressé, continu, simple, renflé au sommet en un capitule recouvert par les flocons des spores.

Quelques végétaux du genre *Aspergillus*, de la tribu des Aspergillés, ont été découverts dans les sacs aériens de

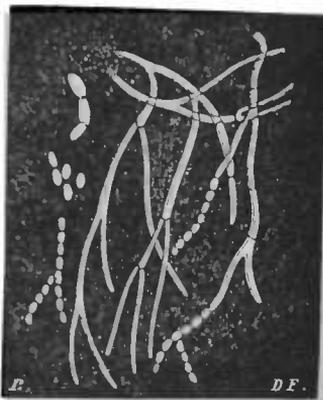


Fig. 421. — *Oidium pulmoneum*.



Fig. 422. — *Aspergillus* (?) *auricularis*.

divers Oiseaux. L'on ne trouve guère que deux cas où des Champignons de ce genre (?) aient été vus chez l'Homme dans le conduit auditif externe (fig. 422). En se développant sur le tympan, l'*A. nigricans* y détermine la *Mycomyringite* de Wreden, maladie très opiniâtre, qui réclame l'emploi de l'hypochlorite de chaux ou de l'arsénite de potasse, en solution étendue.

Mühlenbeck, de Mulhouse, a fait connaître une observation d'empoisonnement chez deux tonneliers, qui furent pris de vomissements, de céphalalgie, de vertiges, etc., après avoir brossé un tonneau couvert d'*Aspergillus glaucus*.

g. *Penicillium* (?) Link.

Les Champignons de ce genre sont caractérisés par un réceptacle floconneux, redressé, cloisonné, pénicillé-rameux en dessus, à rameaux et ramules cloisonnés; flocons des spores innés au sommet des rameaux. Le *Penicillium glaucum* constitue une sorte de moisissure commune sur les corps en décomposition.

Hallier ayant recueilli une membrane prise chez un malade d'Iéna, atteint de diphtérie, observa sur cette membrane deux degrés de maladie :

« Dans le premier, l'épithélium est peu modifié; les cellules en sont intimement unies les unes aux autres. Tout cet épithélium se montre couvert d'une couche simple, double ou triple de cellules arrondies ou devenues irrégulièrement polygonales, par suite de leur pression réciproque, un peu plus petites que les cellules du pus, munies d'un double contour très apparent, plus rarement d'un petit nucléus toujours faiblement limité, mais remplies de granules extrêmement fins qui, même à un grossissement de 800 diamètres, n'apparaissent que comme des points noirs; elles réfractent très fortement la lumière, surtout quand elles sont placées dans la glycérine.

Le second état de l'épithélium est tout différent. Les cellules en sont alors dissociées, fragmentées et souvent traversées par des filaments de mycélium extrêmement fins, souvent difficiles à distinguer des fragments des parois cellulaires, ramifiés à leurs extrémités et souvent munis de petites dilatations sphériques.

Dans les deux états, mais surtout dans le second, on observe des corpuscules incolores, doués de mouvement moléculaire. A un grossissement de 800 à 1500 diamètres, ils apparaissent comme de très petites sphères munies d'une petite pointe. L'auteur ne sait si ce sont les corps reproducteurs du Champignon; on rencontre de pareils corpuscules en examinant toutes les substances organisées. En outre, il a observé, sur les épithéliums de la deuxième forme, un

grand nombre de grosses spores de Champignon. L'exospore en est brun, réticulé ; dans leur intérieur se voient plusieurs corpuscules ou seulement un seul, alors beaucoup plus gros et brillant, qui, après avoir séjourné dans la glycérine, s'épaissit tellement qu'il arrive à remplir presque toute la spore.

- Hallier a réussi à cultiver ces spores, en les plaçant dans la glycérine ou dans le sirop de sucre. Dans la glycérine, ils montrèrent, au bout de trois jours, des commencements de germination et, au cinquième jour, présentèrent divers états de cet acte physiologique. Chaque spore ne produisit qu'un filament, qui se ramifia irrégulièrement, atteignit l'épaisseur d'un filament épais de *Penicillium glaucum* et se montra rempli de vacuoles arrondies de grandeur différente (1). »

C'est à des Champignons de cet ordre que paraissent dus les faits observés par le Dr Salisbury, de Newark (Ohio) : un homme qui avait remué, pendant plusieurs jours, de la paille moisie, fut pris d'accidents comparables à ceux que détermine la rougeole. A la même époque, une épidémie de rougeole se présenta, aux environs de Newark, dans un corps d'armée dont les soldats couchaient sur des paillassons. Le Dr Salisbury attribue, d'ailleurs sans preuves directes à l'appui de sa supposition, l'épidémie à la présence de Mucédinées sur les couchettes des soldats.

De son côté, le docteur Kennedy a fait connaître un cas du même genre : des accidents semblables se développèrent chez un enfant, dans les yeux duquel on avait jeté de la farine de lin moisie.

Au groupe des Arthrosporés doit, sans doute, être rapporté le *Chionyphe Carteri* Berk., Champignon qui, dans l'Inde, est la cause d'une maladie cutanée fort grave affectant le pied des habitants, maladie qui a reçu les noms de *Mycetoma*, de *maladie du Fongus de l'Inde*, *pied de Madura*, etc.

Trichosporés.

Flocons du réceptacle isolés ou réunis en un seul corps, simples ou rameux. Spores fixées sur toute la surface ou sur quelques points seulement.

Un Champignon de ce groupe, appartenant à la tribu des Oxycladés, a été trouvé par Rayer sur le jaune d'œufs achetés au marché ; Montagne le nomma *Dactylium oogenum*. Spring l'a retrouvé sur des œufs frais et en a fait le sujet de recherches très intéressantes, qui sont relatées par Ch. Robin.

(1) Extrait du *Bulletin de la Société botanique de France*, t. XII (*Revue bibliographique*, 1865, p. 224-225).

C'est encore dans ce groupe que se placent le *Botrytis Bassiana* Bals., qui produit la *muscardine* des Vers à soie, et le *Peronospora infestans* Casp., qui détermine la maladie des pommes de terre.

Cystosporés.

Réceptacles floconneux, cloisonnés, simples ou rameux. Spores continues, renfermées dans un sporange terminal, membraneux, muni ou non d'une columelle centrale.

Cette division n'offre guère qu'un végétal parasite appartenant à la tribu des Columellés, section des Ascophorés : la Moisissure vulgaire (*Mucor Mucedo* L.).

Le **Mucor Mucedo** est constitué par des filaments allongés, grêles, simples, terminé par un péricarpe globuleux, régulier, d'abord transparent, ensuite brun et opaque, qui crève avec élasticité au contact de l'eau. Les spores sont nombreuses, rondes et verdâtres.

Ce Champignon forme de larges touffes sur toutes les substances susceptibles de fermenter. Lorsqu'il est ingéré avec les aliments, le *Mucor Mucedo* peut déterminer une sorte d'empoisonnement, que l'on attribue à une huile volatile sécrétée par toutes les parties de ce végétal. Les phénomènes observés sont les suivants : céphalalgie, nausées, vomissements, vertiges, etc. Toutefois, Ch. Robin pense que ces accidents sont dus à l'altération des matières organiques sur lesquelles se sont développées les moisissures, les expériences sur les Chiens montrant que les Mucédinées n'ont pas d'action vénéneuse.

On a trouvé le *Mucor Mucedo*, chez l'Homme, dans des cas de gangrène sénile, à la surface des ulcères ou des vésicatoires. Plusieurs observateurs ont signalé sa présence dans une caverne, chez une femme morte d'une gangrène du poumon. Ce végétal avait ses filaments renflés à leur extrémité, qui était couverte en ce point de cellules ovoïdes. Ch. Robin pense qu'il faudrait plutôt le considérer comme un *Aspergillus*.

Clinosporés.

Réceptacle de forme variable, recouvert par le clinode ou le renfermant dans son intérieur.

Léveillé subdivise les Clinosporés en *Ectoelines* et *Endoelines*.

Cet ordre renferme plusieurs végétaux du groupe des *Ustilago*, importants à connaître à cause de leurs propriétés, et une espèce parasite de l'Homme, le *Puccinia favi* Ardsten, de la tribu des Phragmidiés et de la subdivision des Ectoelines.

C'est encore dans les Clinosporés Ectoelins que se placent les Champignons si funestes aux végétaux et que l'on désigne sous les noms de *Carie*, *Rouille*, *Charbon*. Certains Champignons de ce groupe paraissent capables de déterminer des accidents plus ou moins graves. Ainsi l'*Ustilago hypodites*, qui désorganise le chaume des Graminées, amène une maladie cruelle, appelée *Dermatose des ouvriers cannistiers* et qui peut quelquefois provoquer la mort. La poussière (spores) de cet *Ustilago*, lorsqu'elle est avalée, produit tous les symptômes d'une gastro-entérite aiguë.

L'*Ustilago Maydis* cause, dit-on, la *Pellagre*; cette maladie est attribuée également au *Serratia marcescens*, qui se développe sur la farine de maïs.

L'*Ustilago Maydis* est doué de propriétés abortives, que Haselbach a fait connaître à la suite d'une observation et d'expériences faites par lui.

Enfin, c'est à un Champignon du groupe des Ustilaginées, que Hallier attribue la production du choléra. Le savant professeur d'Iéna a fait de nombreuses recherches sur la nature des boules gélatineuses signalées dans les selles des cholériques; il a trouvé que ces boules sont des colonies de *Micrococcus* et il a étudié l'action de ces végétaux sur les matières azotées. On sait que lorsque, en 1849, Swayne, Britan et Budd annoncèrent l'existence de corpuscules spéciaux dans les évacuations des cholériques, Baly et Sull, Griffith, Bennett et Robertson combattirent cette opinion, malgré l'insistance de Swayne et que Robin, en France, soutint que ces corps ne sont pas de nature végétale.

Voici, d'après la traduction qui en a été donnée dans la *Gazette médicale de Strasbourg*, comment Hallier termine son mémoire :

Le fait le plus important dans l'appréciation de la Mucédinée dans ses rapports avec un *contagium* (hypothétique) est la décomposition énergique, presque inodore, des matières azotées par les *cistes des Micrococcus*, à une haute température (25-37°); l'épithélium intestinal est complètement décomposé par le *Micrococcus*. Si l'on réfléchit que le choléra se caractérise essentiellement par la décomposition de l'épithélium intestinal et que le *Micrococcus* produit cette décomposition, il n'y a pas lieu de chercher ou d'admettre une contagion cholérique en dehors des colonies de *Micrococcus*.

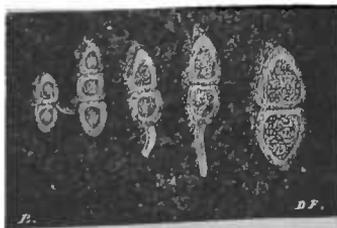


Fig. 423. — *Puccinia favi*.

Puccinie du favus (*Puccinia favi* Ardst., fig. 423). — Plante de couleur brun rouge, composée

de deux cellules conoïdes superposées par leur base; l'inférieure, d'ordinaire un peu plus longue, est supportée par une troisième cellule grêle, souvent très courte, qui manque rarement et qu'on appelle la *tige*. Celle-ci est droite ou à peine courbée, généralement cylindrique, quelquefois pourtant légèrement dilatée au sommet; ou bien elle est comprimée, presque rubanée et plus ou moins tordue. Le contenu des cellules est homogène; parfois il semble granuleux ou spongieux et même comme percé de pores. Cela tient à la présence de granulations à centre brillant et à contour foncé, dont quelques-unes sont plus volumineuses.

La Puccinie se développe souvent en quantité considérable sur le *favus*, dont elle est une végétation parasite. Elle est beaucoup plus fréquente sur les squames épidermiques blanchâtres, qui recouvrent les jeunes *favus*. Ardsten l'a signalée aussi dans le Pityriasis.

Thécasporés.

Réceptacle de forme variable; spores renfermées dans des thèques, avec ou sans paraphyses, situées à sa surface ou dans l'intérieur du réceptacle.

Léveillé les divise, d'après cette position des thèques, en *Endothèques* et en *Ectothèques*. Ce dernier groupe renferme la Morille ordinaire (*Morchella esculenta* Pers.), l'Helvelle comestible (*Helvella esculenta* Pers.) et les Pezizes (genre *Peziza* L.). Ces différents Champignons sont comestibles.

La division des Thécasporés endothèques renferme un Champignon d'une importance considérable, que l'on connaît sous le nom d'*Ergot*. La nature de l'ergot a été surtout dévoilée par Tulasne, qui a étudié son développement et a fait connaître les états successifs par lesquels passe ce Champignon, avant d'arriver à l'état parfait. Tulasne a désigné ce dernier état sous le nom de *Claviceps purpurea*.

A cette division appartient encore la Truffe noire de France (*Tuber brumale* Mich.). Léveillé y range aussi les Érysiphés, dont quelques-uns paraissent avoir des propriétés vénéneuses. Le Dr Perrochet rapporte qu'un enfant, ayant mangé des Groseilles à maquereau couvertes d'*Erysiphe*, fut pris de coliques violentes, de frissons, de maux de tête, d'anxiété, et de mouvements convulsifs suivis de prostration.

Claviceps purpurea Tulasne. — Au moment de la maturité du Seigle, on remarque sur l'épi un corps allongé, arqué, de couleur brun violet, qui fait saillie entre les glumes et tient la place d'un

grain. Un même épi peut présenter plusieurs de ces corps, auxquels on a donné le nom d'*Ergot* ou de *Seigle ergoté*.

L'Ergot (fig. 424) est long de 1 à 3 et même 5 centim., large de 2 à 4 millim., aminci à ses extrémités, obscurément carré ou triangulaire : l'une de ses faces porte, en général, une crevasse longitudinale, et quelquefois une ou plusieurs crevasses transversales. Il est souvent couvert d'une mince pellicule grisâtre et surmonté, à l'état frais, d'une matière blanchâtre, molle et cérébriforme (v. fig. 429), constituée par les restes de la *Sphacélie desséchée*. Il casse net, quand on le ploie, et montre alors un contenu solide, compact, homogène, blanc au centre, violacé sur les bords.



Fig. 424. — Ergot du Seigle.

Le parenchyme blanc, sec et cassant dont il est formé, se compose, presque en toutes ses parties, d'utricules globuleux, polyédriques, à parois assez épaisses, intimement unis les uns aux autres, mesurant de 5 à 8 millièmes de millimètre en diamètre, et remplis d'une huile limpide, que l'iode colore faiblement. Les utricules superficiels sont seuls colorés et ont vers l'extérieur une paroi plus épaisse que du côté interne. C'est la teinte sombre, propre à ces parois, qui communique à la surface de l'Ergot la couleur qu'on lui connaît (Tulasne) (fig. 425).

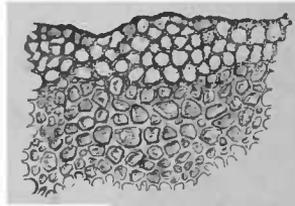


Fig. 425. — Coupe transversale d'un ergot de Seigle (250/1) (*).

La matière qui colore les cellules extérieures de l'Ergot et surtout leur paroi externe, se dissout sensiblement dans l'eau et lui communique une teinte violacée plus ou moins intense.

A l'état récent, son odeur est à peu près celle des Champignons ; sec et en masse, il a une odeur forte et désagréable. Sa saveur est d'abord peu sensible ; mais il détermine bientôt une astriction persistante à l'arrière-bouche. Conservé dans un lieu humide, il s'altère rapidement et prend une odeur de poisson pourri.

L'Ergot ne renferme pas de fécule.

Wiggers y a signalé un grand nombre de principes, dont les plus

(*) Cette coupe a été rendue plus transparente au moyen de la benzine, qui a dissous une partie de la matière.

importants sont : Ergotine, Huile fixe, Osmazome, Fongine, Sucre, Phosphates de potasse et de chaux, etc. Winckler y a trouvé du formiate de propylamine, et Wenzell en a obtenu deux alcaloïdes (*Ecboïine* et *Ergotine*), qu'il croit combinés avec un acide particulier (*Ac. ergotique*).

Le sucre de l'Ergot cristallise en octèdres rhomboïdaux ; il réduit la liqueur cupro-potassique après une longue ébullition ; on l'a appelé *Mycose*.

La présence du *formiate de propylamine* explique l'odeur de Hareng qui se dégage, quand on traite l'ergot par la potasse caustique.

L'*huile d'Ergot* est généralement rouge pourpre, un peu âcre, soluble dans l'alcool, l'éther, les alcalis. Elle agit sur l'utérus comme l'Ergot. A la dose de 60 centigr. à 2 grammes, chez les Cobayes et les Chiens, elle accélère beaucoup la respiration et la circulation, ou amène une extrême faiblesse, avec lenteur et intermittence du pouls, paralysie générale, analgésie et mort en quelques heures.

Il ne faut pas confondre l'Ergotine de Wenzell, avec celle de Weggiers, surtout avec celle de Bonjean.

L'*Ergotine Wenzel* est soluble dans l'eau, a l'apparence d'un vernis et forme des sels amorphes, déliquescents.

L'*Ergotine de Wiggiers* est obtenue en traitant, par l'alcool bouillant, l'ergot que l'on a débarrassé de l'huile grasse au moyen de l'éther, évaporant en consistance d'extrait et reprenant par l'eau froide, qui laisse l'ergotine. Celle-ci est une poudre d'un rouge brun, d'une saveur âcre et un peu amère, soluble dans l'alcool, insoluble dans l'eau et dans l'éther : elle est hyposthénisante.

L'*Ergotine de Bonjean* est une matière complexe, obtenue en traitant la poudre d'ergot par l'eau et par déplacement. On évapore au bain-marie, on reprend par l'alcool, on décante et on évapore de nouveau. Le produit ainsi préparé est un extrait solide, brun foncé, d'une odeur de viande rôtie, d'une saveur piquante et amère. Selon son auteur, cette sorte d'ergotine est un hémostatique puissant. G. Sée a conclu de ses nombreuses recherches, que l'action de l'ergotine est identique à celle de l'ergot ; que ces deux médicaments n'agissent comme hémostatiques utérins qu'autant que l'utérus est dans l'état puerpéral ou qu'il est changé dans sa texture musculaire et vasculaire. Mais l'observation journalière enseigne que l'influence de l'ergot sur la matrice est proportionnelle au développement de l'appareil musculaire de cet organe.

Employé à faible dose, l'ergot agit vivement sur l'utérus, dont il favorise les contractions ; à dose plus élevée, il dilate la pupille, ralentit la circulation, produit des vertiges, de l'assoupissement, etc.

Il peut déterminer la mort. Mêlé accidentellement au pain, il amène des accidents graves, connus sous le nom d'*Ergotisme* ; tantôt alors les symptômes nerveux prédominent : *Ergotisme convulsif* ; tantôt le phénomène principal est la gangrène des extrémités : *Ergotisme gangréneux*.

La plupart des Graminées et beaucoup de Cypéracées peuvent fournir des ergots comparables à celui du Seigle. Dans ces derniers temps, on a proposé de remplacer l'ergot du Seigle par celui du Blé, en France, et par celui du Diss (*Ampelodesmos tenax*), en Algérie.

L'Ergot du Blé (fig. 426) est plus gros, moins allongé et plus dur que celui du Seigle ; il paraît se conserver mieux.

L'Ergot du Diss (fig. 427) est long de 3 à 9 centim., large d'environ 2 millim., un peu aplati, rarement cylindrique, généralement contourné sur lui-même, noirâtre, marron, ou cendré ; sa cassure est sèche, anguleuse, d'un jaune sale ; sa poudre d'un jaune grisâtre sale.

Ces deux sortes d'ergot ont les mêmes propriétés que celui du Seigle.

Le *Claviceps*

purpurea présente trois états successifs, pendant la période de son développement : la SPHACÉLIE (*Sphacelia segetum* Lév., Spermogonie Tul.), l'ERGOT (*Sclerotium Clavus* DC., *Spermadia Clavus* Fries), la SPHÉRIE (*Sphaeria* [*Cordyceps*] *purpurea* Fr., *Claviceps purpurea* Tul.).

La sphacélie ou spermogonie (fig. 428) est constituée par une masse fongueuse, blanche, tendre, marquée d'une multitude de sillons sinueux et creusée de cavités ouvertes au dehors. Toute sa surface, tant à l'extérieur qu'à l'intérieur des cavités, est tapissée de cellules linéaires, terminées par des corpuscules ellipsoïdes,



Fig. 426. — Ergot du Blé.

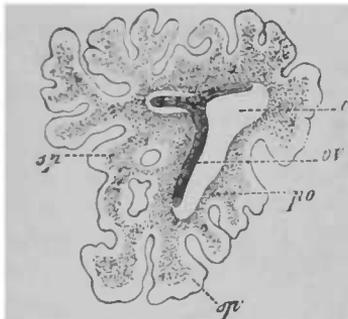


Fig. 428. — Coupe transversale d'un jeune ovaire, avec la spermogonie qui l'entoure (*).

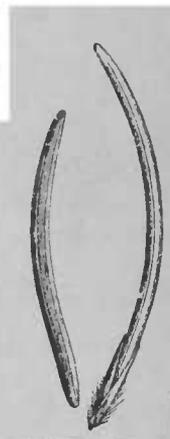


Fig. 427. Ergot du Diss.

(*) *ov*, l'ovule atrophié et contracté ; *c*, cavité ovarienne ; *po*, paroi ovarienne organisée ; *sp*, spermogonie (30/1).

obtus, très petits et excessivement nombreux, que Tulasne regarde comme des *spermaties*, bien que ces corpuscules soient susceptibles de germer ; il est préférable de les nommer des *Conidies*. La sphacélie se développe autour de l'ovaire jeune, s'identifie avec le parenchyme blanc, qui en forme la paroi externe, et se substitue à lui, tandis que la cavité ovarienne s'oblitère presque entièrement. Habituellement, dans le Seigle, elle respecte le sommet velu de l'ovaire.



Fig. 429. — Pistil de Seigle ergoté (*).

A la base de la sphacélie et embrassé par elle, naît l'ergot ; à mesure qu'il grandit, il la soulève et finit par la porter tout entière à son sommet : c'est la matière cérébriforme dont nous avons parlé et qui est accompagnée des restes de l'ovaire, encore reconnaissable aux poils de son sommet (fig. 429). L'ergot ne renferme pas de fécule et se caractérise ainsi comme Champignon ; c'est un véritable sclérotium ; mais les sclérotiums ne sont pas des Champignons définis ; ils constituent l'une des phases de la vie de quelques-uns de ces végétaux.

L'ergot est un mycélium scléroïde, qui, placé dans la terre humide, produit le Champignon proprement dit ou le *Claviceps purpurea* (fig. 430). Celui-ci est sphérique, rouge violacé et supporté par



Fig. 430. — *Claviceps purpurea*, d'après P. Duchartre (**).

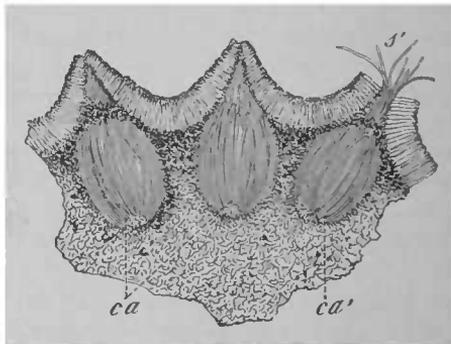


Fig. 431. — Portion fortement grossie de la coupe longitudinale d'un capitule de *Claviceps purpurea* montrant trois conceptacles ascophores *ca*, *ca'* dont un *ca'* émet des spores *s'*.

(*) Lequel le sclérote *sc* (ergot) est déjà assez développé et est devenu à peu près globuleux ; la spermogonie *sp* s'étend jusqu'au sommet poilu du pistil ; *st*, un stigmate imparfait de ce pistil.

(**) *er*) Ergot. — *a*) Pédicule. — *b*) Sphérie.

un pédicule plus ou moins long. Il présente à sa surface une multitude de fines ponctuations régulièrement espacées, qui sont les ostioles d'autant de conceptacles ovales, acuminés, à parois minces, intimement soudés au parenchyme ambiant (fig. 431). L'intérieur de ces conceptacles est occupé par des thèques allongées, très amincies à leur base et renfermant chacune huit spores filiformes très déliées.

Les **Truffes** (*Tuber* Mich.) ont un mycélium byssoïde très tenu et parfois très fongue. Elles constituent des sortes de tubercules plus ou moins foncés et verruqueux, parfois lisses d'ailleurs, et dont la substance, dans la Truffe noire ordinaire, est composée d'un parenchyme noirâtre, qui se présente sous forme de veines épaisses, circonscrivant des cavités sinueuses. Ces cavités s'ouvrent à l'extérieur par une ou plusieurs ouvertures et leurs parois sont couvertes d'un duvet blanc tomenteux, au milieu duquel se trouvent les thèques. Ces dernières se développent au sein du tissu qui avoisine les parois des canaux ; elles sont portées à l'extrémité d'un filament et renferment les spores.

On sait que les Truffes sont réputées aphrodisiaques.

Basidiosporés.

Réceptacle de forme variable ; spores supportées par des basides, qui recouvrent sa surface (*Ectobasides* Lév.), ou qui sont renfermées dans son intérieur (*Entobasides* Lév.)

A cette division appartiennent la plupart des végétaux que l'on appelle vulgairement des *Champignons*. Leurs organes sont importants à connaître et méritent d'être étudiés avec soin.

Quand une spore germe, elle émet des filaments, qui se ramifient, s'entrecroisent, se mêlent aux filaments semblables issus de spores voisines, et forment le *blanc de Champignon*, ou ce que les Mycologues ont nommé le *Mycélium*. Du mycélium naît un corps plus ou moins sphérique (fig. 432), parfois enveloppé d'une membrane, appelée *Volva*, qui

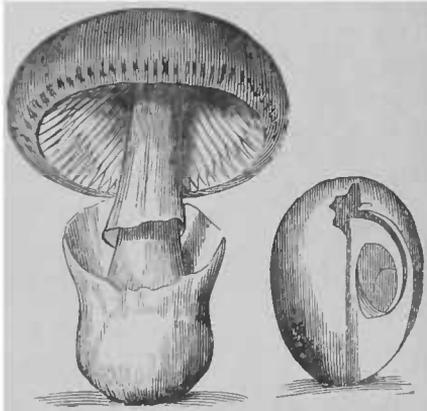


Fig. 432. — Oronge vraie.

se déchire ensuite et persiste en général à la base du Champignon. Celui-ci est essentiellement constitué par un réceptacle (*Chapeau*), souvent hémisphérique, sessile ou supporté par un pédicule (*Stipe*). Parfois la face inférieure du chapeau est protégée par une membrane, qui naît de ses bords et s'attache au stipe, autour duquel elle forme ensuite une sorte de collerette ou d'*Anneau*. A la face inférieure du chapeau se trouve généralement le tissu sporifère ou *Hyménium* ; celui-ci peut être lamelleux, tubuleux, etc. Les spores sont produites par des basides et supportées par des prolongements (*Stérigmates* ou *Spicules*) de ces dernières (voy. fig. 442 [2, 4]). Les basides sont plus grandes que les cellules voisines, à l'exception de quelques-unes, nommées *Cystides*, qui s'allongent souvent plus qu'elles et qui sont probablement des basides stériles modifiées.

ENTOBASIDES

Les Entobasides offrent un réceptacle arrondi ou ovoïde, formé d'un tissu creusé d'un grand nombre de chambres, dont les parois sont garnies d'une immense quantité de corps reproducteurs. Ce réceptacle est nommé *Péridium*, et sa portion interne, fructifère et lacuneuse, est appelée *Gleba*.

Pendant leur jeunesse, plusieurs de ces Champignons (*Lycoperdon Bovista* Bull., *Lyc. giganteum* Pers., *Lyc. corium* L.) sont comestibles ; plus tard, leurs cloisons se désagrègent, le péridium s'ouvre irrégulièrement au sommet, et les spores en sortent sous forme d'un nuage.

Les spores des *Lycoperdon* ont été employées comme dessiccatives et hémostatiques. Il y a quelques années, Richardson préconisa, comme anesthésique, la fumée produite par la combustion des spores du *Lyc. proteus* ; les résultats obtenus furent attribués, par Thomson Herapath, à l'oxyde de carbone formé pendant la combustion.

La poussière du *Lycoperdon* est âcre ; portée dans les yeux ou dans les narines, elle cause de la cuisson et de l'inflammation ; Bulliard assure même que, prise à l'intérieur, elle a des propriétés funestes.

ECTOBASIDES

Réceptacle étalé, ouvert, à hyménium couvrant toute sa surface ou n'en occupant que certaines parties de forme variable. Ce sous-ordre contient un assez grand nombre de familles, dont voici les plus importantes :

1^o PHALLOÏDÉES. — Réceptacle campaniforme, libre ou adhérent,

alvéolé ou lisse : basides situées à la périphérie ; pédicule simple, lacuneux, nu ou garni d'un réseau : *Phallus impudicus*.

2^o CLAVARIÉES. — Réceptacle charnu, parfois coriace, rameux ou renflé, recouvert de basides sur toute la périphérie : *Clavaria coraloides*, etc.

3^o HYDNEES. — Réceptacle charnu ou coriace, avec ou sans pédicule, portant des aiguillons plus ou moins longs, recouverts par l'hyménium : *Hydnum repandum*.

4^o POLYPORÉES. — Réceptacle charnu, coriace, subéreux, épais, membraneux, pédiculé ou résupiné, nu ou renfermé dans une volve : pores lamelleux, anastomosés, parallèles, anfractueux, alvéolés, discrets ou réunis, dans lesquels sont renfermées des basides tétraspores, avec ou sans cystides (Leveillé) : *Boletus edulis*, *Fistulina hepatica*, *Polyporus frondosus*, etc.

5^o AGARICINÉES. — Réceptacle charnu, pédiculé ou sessile, nu ou inclus dans une volve ; hyménium tapissant des lames ; Genres : *Cantharellus*, *Agaricus*.

Les Ectobasides renferment la plupart des Champignons comestibles, vénéreux et médicinaux. Les espèces comestibles les plus connues sont les suivantes : Clavaire ou barbe de Bouc (*Clavaria coraloides* L.) ; Bolet comestible ou Cèpe franc (*Boletus edulis* Bull.), Agaric comestible ou Champignon de couche (*Agaricus campestris* L.), Mousseron (*Ag. albellus* Fr.), Palomet (*Ag. palometus* DC.), Agaric délicieux (*Ag. deliciosus* Schœff.), Oronge vraie (*Ag. Cæsaricus* Scop.) (voy. p. 625, fig. 432), Agaric du Houx (*Ag. Aquifolii* Pers.), etc.

Pour les caractères de ces Champignons, nous renverrons à l'excellent article (CHAMPIGNONS) publié par L. Marchand (*loc. cit.*, t. VII, p. 4 à 55).

Nous ferons connaître seulement les caractères des principales espèces vénéreuses ou médicinales, qui appartiennent à la section des *Agaricinés* Lév. et à celle des *Polyporés* Lév.

Champignons vénéreux.

s. g. *Amanita*.

Agaric charnu, muni d'une volva, à spores blanches, à lamelles serrées, non décurrentes ; anneau tantôt persistant et décumbant, tantôt fugace et même nul.

Ce sous-genre renferme deux espèces essentiellement vénéreuses : la *Fausse Oronge*, l'*Amanite bulbeuse*.

La *Fausse Oronge* (*Agaricus muscarius* L., *Amanita muscaria* Pers.) (fig. 433) ressemble à l'Oronge vraie, dont elle se distingue

par les caractères suivants : *Incomplètement recouverte par la volva*, pendant sa jeunesse ; chapeau à surface un peu visqueuse, d'abord convexe, puis horizontal, large de 8 à 18 centim., de couleur écarlate plus foncée au centre et pourvu de taches blanches irrégulières, dues aux débris adhérents de la volva ; lamelles hyméniales blanches (et non jaune tendre, comme l'Oronge vraie) ; pédicule haut de 8 à 16 centim., blanc, plein, un peu écailleux, épais à la base, pourvu d'un anneau blanc, large, membraneux.

La Fausse Oronge est très vénéneuse ; elle a une saveur un peu astringente (*salée ?*), une odeur nulle ou non désagréable, une chair blanche ne changeant pas de couleur à l'air.

Elle croît dans les bois, en automne.

L'**Amanite bulbeuse** (*Agaricus bulbosus* Bull., *Amanita bulbosa* Lam.) (fig. 434) croît dans les lieux humides et ombragés. Elle est souvent confondue avec l'Agaric comestible, dont elle se distingue : 1^o par une *volva* persistante à la base du *pédicule bulbeux* ; 2^o par son chapeau, *souvent verruqueux*, un

peu visqueux, dont la peau adhère fortement à la chair et dont les lames sont blanches (et non rosées, comme celles du Champignon de couche). Son anneau est large, à bords entiers, blanc ou jaune, humide ; sa chair est peu épaisse, ferme, blanche ; son odeur et sa saveur sont nauséabondes ; en vieillissant, elle prend une odeur cadavéreuse. Nous avons dit plus haut que, selon E. Boudier, ce Champignon devrait ses propriétés vénéneuses à la *Bulbosine*, principe amer, incristallisable, soluble dans l'eau et dans l'alcool absolu, insoluble dans l'éther. Ce principe différerait de l'*Amanitine*, substance peu connue que l'on a signalée dans la Fausse Oronge.

On connaît plusieurs variétés d'Amanites bulbeuses. Les plus importantes sont : 1^o l'**AMANITE BULBEUSE BLANCHE**, Oronge ciguë blanche de Paulet (*Ag. bulbosus vernus*, Bull.), qui est blanche ; 2^o l'**AMANITE SULFURINE**, Oronge ciguë jaunâtre de Paulet (*Amanita citrina* Pers.), qui est de



Fig. 433. — Fausse Oronge.



Fig. 434. — Amanite bulbeuse.

Oronge ciguë jaunâtre de Paulet (*Amanita citrina* Pers.), qui est de

couleur jaune-citron et dont le chapeau porte des taches brunes ;
 3^o l'AMANITE VERDATRE, Oronge ciguë verte de Paulet (*Amanita
 viridis* Pers.), qui est d'un vert plus ou moins foncé. Ces diverses
 variétés sont extrêmement vénéneuses.

s. g. *Agaricus*.

Ce sous-genre contient beaucoup de Champignons vénéneux.
 Nous empruntons à Moquin-Tandon (*Éléments de botanique médi-
 cale*, 1^{re} édit., p. 442) le tableau suivant des principaux Agarics
 vénéneux de la France :

Pédicelle..	} central; suc	} non laitoux..	} un collier.	{ parfait..... A. ANNULAIRE.
				{ imparfait.... A. AMER.
		} laitoux..... chapeau...	} pas de collier.....	A. BRULANT.
				{ roussâtre..... A. MEURTIER.
} latéral..... spores ...	}	{ jaunâtre..... A. CAUSTIQUE.		
		{ ferrugineuses. A. DE L'OLIVIER.		
				{ blanchâtres.. A. STYPTIQUE.

L'Agaric annulaire ou Tête de Méduse (*Ag. Melleus* Wahl, *Ag. annularis* DC.) croît en automne, dans les bois, par groupes de 30 à 50 individus, sur les vieilles souches ou à terre : stipe charnu, haut de 8 à 10 centim., écailleux à la partie supérieure, qui porte un anneau redressé en entonnoir ; chapeau convexe, un peu écailleux, fauve roussâtre, mamelonné au centre, large de 10 centim. environ ; lames de l'hyménium d'abord blanches, puis un peu brunâtres ; odeur peu agréable pendant la cuisson ; saveur styptique.

Paulet a constaté que ce Champignon empoisonne les Chiens ; cependant il paraît qu'on le vend en grande quantité sur les marchés de Prague ; selon Moquin-Tandon, on le mange aux environs de Toulouse.

Agaric amer. (*Ag. amarus*, Bull., *Ag. lateritius*, Schæff.) (fig. 435). — Stipe jaunâtre, haut d'environ 6 à 7 centim., pourvu d'un anneau imparfait ; chapeau d'environ 4 centim. de diamètre, d'abord convexe, puis plan, enfin un peu concave, à surface sèche, jaune, un peu rougeâtre, souvent foncée vers le milieu ; lames hyméniales, serrées, inégales, gris verdâtre, et qui noircissent un

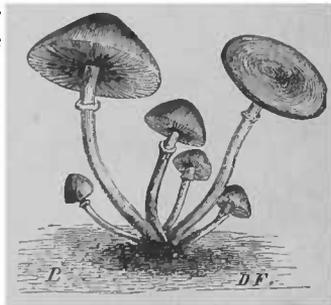


Fig. 435. — Agaric amer.

peu en vieillissant ; odeur agréable, saveur nauséabonde et d'une amertume intense.

Ce Champignon est un vomipurgatif redoutable.

Agaric brûlant (*Ag. urens* Bull.) (fig. 436). — Stipe haut de 10 à 15 centim., cylindrique, grêle, un peu renflé et velu à la base, d'un gris roussâtre strié de fauve, dépourvu d'anneau ; chapeau large de 4 à 5 centim, convexe d'abord, puis plan, rarement creux, de couleur fauve ou gris roussâtre sale, avec des taches noirâtres au centre ; hyménium à lames étroites, inégales, rousses et terminées à 2 millim. du stipe ; chair très mince, ferme et blanche.



Ce Champignon est très vénéneux ; sa saveur est poivrée et brûlante : il détermine des vomissements et des selles accompagnées de mouvements convulsifs.

Agaric meurtrier ou **Bafout** (*Ag. neca-*

tor Bull., *Ag. torminosus* Schæff.) (fig. 437).

— Champignon d'un brun roux, à stipe cylindrique, blanc sale, renflé ou aminci à la base, haut de 5 à 8 centim. ; chapeau à bords roulés en dessous, convexe, creusé au centre, marqué parfois de zones concentriques plus foncées, large de 6 à 8 centim., couvert à l'état jeune de pellicules écailleuses de couleur foncée. Il vit dans les bois à la fin de l'été ; son suc est âcre et caustique, blanc ou jaunâtre.



Fig. 437. — Agaric meurtrier.

Malgré l'opinion de Paulet, on doit se méfier de ce Champignon et s'en abstenir.

Agaric caustique ou **Calalos** (*Ag. rufus* Scop., *Ag. pyrogalus*

Bull.) (fig. 438). — Champignon d'un rouge vif, à pédicule roussâtre, cylindrique, plein, haut de 2 à 5 centim. ; chapeau large de 10 à 16 centim., convexe, déprimé au centre, souvent rayé de zones concentriques noirâtres ; hyménium à feuillettes inégaux, jaunes ou jaune rougeâtre, adhérents au stipe ; suc jaunâtre, très caustique.



Fig. 438. — Agaric caustique.

Ce Champignon est très vénéneux.

Agaric de l'Olivier (*Ag. olearius* DC.) (fig. 439.) — Stipe court un peu courbé, rarement central, jaune roux ; chapeau grand, irrégulier, flexueux, brun rouge ; hyménium à lames décurren-tes sur le pédi-celle et d'un jaune doré. Ce Champi-gnon croit par touffes sur les raci-nes de l'Olivier et de quelques au-tres arbres ; sa chair est dure et filandreuse ; il est phosphorescent à l'obscurité. Ach. Richard dit qu'il est fort vénéneux.

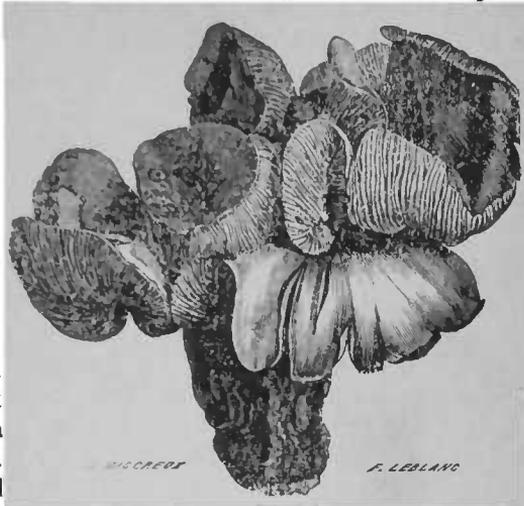


Fig. 439. — Agaric de l'Olivier.

Agaric stypti-que ou **Oreille d'Homme** (*Ag. stypticus* Bull.) (fig. 440) — Stipe latéral, haut de 10 à 15 millim., dilaté au sommet, de couleur cannelle, parfois couvert d'une efflorescence farineuse, blanchâtre, qui s'attache aux doigts ; chapeau de couleur cannelle, oblong, réniforme, à bords roulés en dessous, et ayant jusqu'à 3 centim. de plus grand diamètre ; lames hyméniales égales, blanchâtres ou roussâtres, se détachant fa-cilement ; odeur peu marquée, sa-veur âcre, amère, astringente.

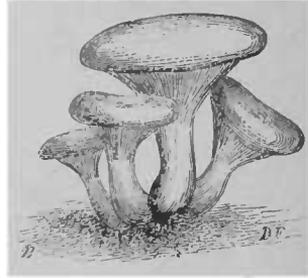


Fig. 440. — Agaric styptique.

L'Agaric styptique habite les vieux troncs d'arbres coupés à ras de terre. Il n'est peut-être pas vénéneux ; mais il purge violemment.

g. *Boletus*.

Ce genre appartient à la section des *Polyporés*. Il renferme une espèce vénéneuse, le Bolet pernicieux, et plusieurs autres qui sont au moins suspectes. Telles sont les suivantes : Bolet chicotin (*B. felleus* Bull.), Bolet indigotier (*B. Cyanescens* Bull.), Bolet à taches jaunes (*B. cupræus* Schæff., *B. subtomentosus* L.), Bouse de

Vache ou Cèpe-cordon rouge (*B. pachypus* Er.), Cèpe écaillé-longuetige (*B. radicans* Pers.), etc.

Nous empruntons à Moquin-Tandon (ouvr. cité, p. 447) le tableau suivant des principaux Bolets vénéneux de la France.

Tubes ..	}	rouges.....	4. B. PERNICIEUX.	
		jaunes.....	2. B. CUIVRE.	
		blancs ; cassure devenant....	bleu.....	3. B. INDIGOTIER.
			rose.....	4. B. CHICOTIN.

Bolet pernicieux ou Oignon de Loup (*Boletus luridus* Schæff.)



Fig. 441. — Bolet pernicieux.

(fig. 441). — Chapeau convexe, orbiculaire, à surface olivâtre, puis rougeâtre et visqueuse, un peu cotonneuse ; tubes de l'hyménium cylindriques, très longs, jaunes, vermillons à l'orifice, presque libres ; stipe gros et renflé à la base, jaunâtre, marqué en haut d'une sorte de réseau rougeâtre ; chair épaisse, molle, jaune, devenant bleue, verte ou d'un vert noir, quand on la casse ; odeur forte et nauséuse.

Ce Champignon détermine des vomissements répétés, accompagnés de

mouvements convulsifs.

CONSEILS RELATIFS A LA RÉCOLTE DES CHAMPIGNONS.

Il n'existe pas de caractères généraux absolus, propres à distinguer les bons des mauvais Champignons.

Voici les conseils donnés par Boudier (*Des Champignons au point de vue de leurs caractères*, etc.).

..... Délaissez les espèces à chair coriace, ou qui ont déjà un commencement d'altération soit par la pourriture, soit par le développement de moisissures. Ne touchez jamais non plus aux Champignons qui, avec une taille élancée, ont une collerette tombante à la tige sous le chapeau et celui-ci visqueux lorsqu'il est mouillé ou par un temps humide, garni en dessous de lames blanches, et parsemé en dessus de petites verrues ou de débris de membranes ; que celles-ci soient rares ou nombreuses, grandes ou petites, blanches ou jaunâtres ; que la couleur du dessus du chapeau soit blanche, d'un jaune plus ou moins blanc ou soufré, ou d'un vert olive plus ou moins foncé, ou encore d'un beau rouge qui tourne au jaune

dans les vieux individus, car certaines des espèces qui présentent ces caractères sont des plus délétères. Rejetez encore les Champi-

1

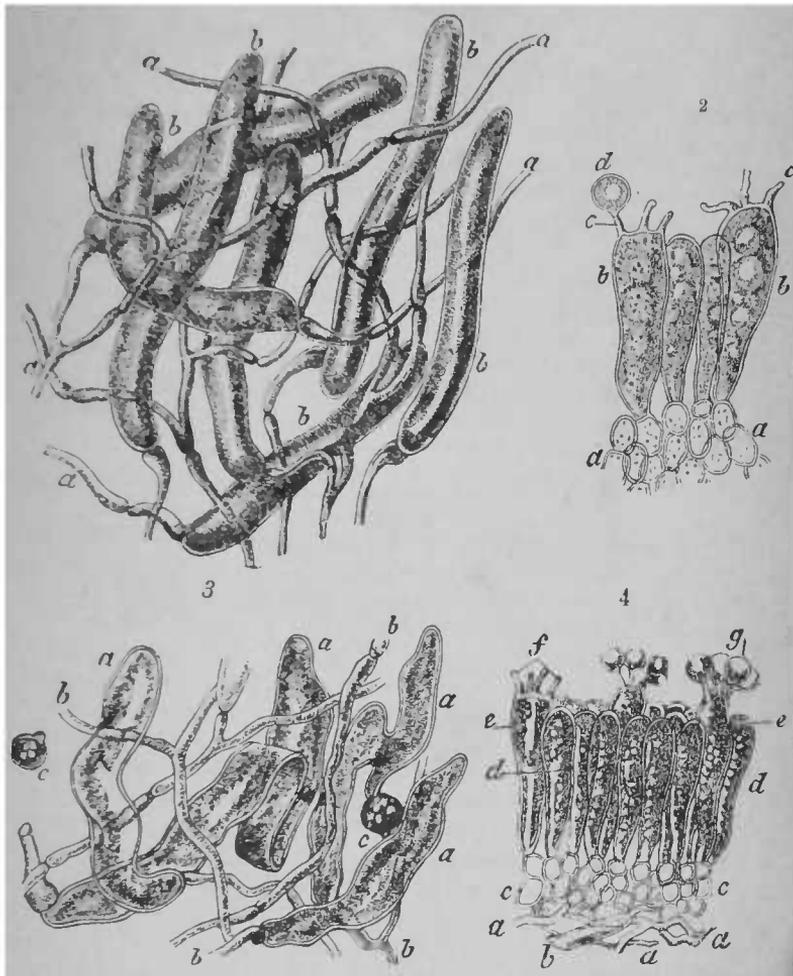


Fig. 112. — Tissus et basides de l'*Amanita bulbosa*, var. *citrina*, avant et après la cuisson, d'après Boudier (*).

(*) 1. Tissu cellulaire du chapeau : *a*, *a*) filaments grêles ; *b*, *b*) grandes cellules cylindriques. — 2. Basides ayant subi la cuisson ; *a*, *a*) tissu sous-hyménial ; *b*, *b*) basides fertiles ; *c*, *c*) stérigmates ; *d*) spore. — 3. Tissu du chapeau, après la cuisson : *a*, *a*) grandes cellules cylindriques fanées et remplies de granulations d'albumine coagulée ; *b*, *b*) filaments grêles ; *c*, *c*) spores. — 4. Hyménium et tissu sous-hyménial : *a*, *a*) filaments grêles du parenchyme ; *b*) portion d'une grande cellule cylindrique ; *c*) cellules courtes du tissu sous-hyménial ; *d*, *d*) basides stériles ; *f*) stérigmates ; *g*) spores.

gnons qui, garnis en dessous de petits trous, comme une éponge, bleussent ou verdissent quand on les coupe ou qu'on les casse. Méfiez-vous des espèces qui ont un goût poivré très fort, quand on les mâche crues ou qui rendent un lait blanc, quand on les brise ; et si vous voyez des personnes qui en mangent sans avoir été incommodées, ne mangez jamais les mêmes espèces sans les avoir fait cuire longtemps..... ne les mangez qu'après les avoir fait macérer vingt minutes au moins, dans de l'eau additionnée de quelques cuillerées de vinaigre, les avoir retirées de cette eau, puis bien lavées à l'eau fraîche, blanchies et essuyées avant de les assaisonner.

Selon Fr. Gérard, le procédé suivant rend inoffensifs les Champignons les plus vénéneux : 500 grammes de Champignons sont coupés en morceaux et mis tremper dans un litre d'eau contenant 2-3 cuillerées de vinaigre et 2 cuillerées de sel marin. Au bout de deux heures, on lave à plusieurs eaux, on met dans l'eau froide et on fait bouillir pendant une demi-heure. Enfin, on lave, on égoutte et on prépare pour la table. Ce procédé peut être bon, mais il doit enlever aux Champignons leur arôme et ne peut guère être conseillé qu'en temps de disette.

EMPOISONNEMENT PAR LES CHAMPIGNONS.

Dans le cas d'empoisonnement, Boudier conseille d'employer le tannin ou l'iodure ioduré de potassium ; Letellier et Speneux préconisent le tannin en solution concentrée (1 pour 5 d'eau), additionnée de 6 à 8 gouttes d'ammoniaque liquide par gramme de tannin. Le poison étant ainsi rendu insoluble (?), on pourra seulement alors combattre la stupeur par les acides, l'ammoniaque, le café, l'éther ; puis les inflammations, s'il y en a, par les anti-phlogistiques (Letellier et Speneux). » Cordier et Réveil n'admettent pas que le tannin soit capable de neutraliser le principe toxique.

Au point de vue de la toxicologie, on ne peut songer à rechercher la présence d'un principe délétère, encore à peu près inconnu. Mais Boudier a vu les spores et les tissus des Champignons résister assez à la cuisson et à la digestion, pour qu'on en puisse reconnaître la nature et la forme. On pourra donc examiner les matières évacuées ou les aliments saisis, pour y déterminer, au moyen d'un examen comparatif, l'espèce du Champignon soupçonnée. Les figures ci-jointes montreront l'importance des observations microscopiques dans ces sortes de recherches (fig. 442-443).

Champignons médicinaux.

Les Champignons médicinaux appartiennent au genre *Polyporus*,

de la section des *Polyporés*, qui se distingue par un hyménium tubuleux. s'ouvrant au dehors par des pores, tandis que les *Agarici-* nés ont un hyménium lamelleux. Le genre *Polyporus* diffère du

5

6

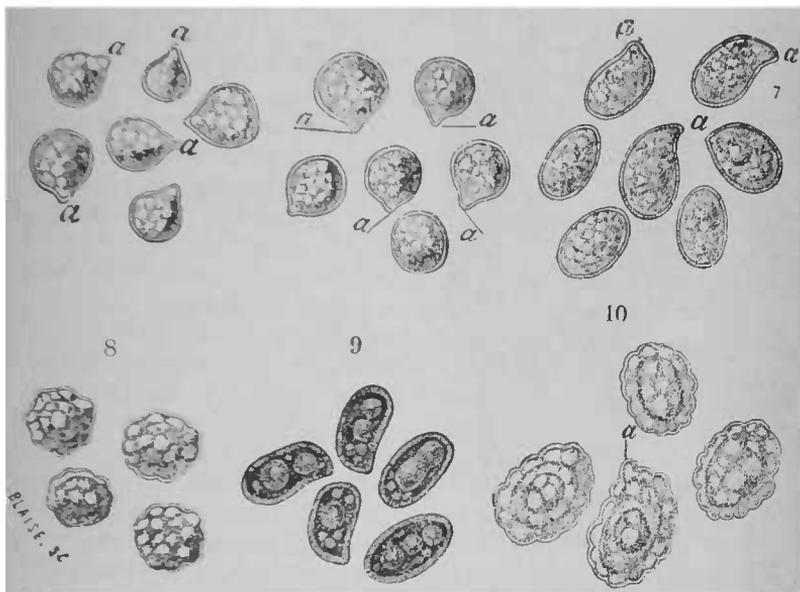


Fig. 443. — Spores de divers Champignons, montrant leur apicule ou hile (*a, a, a*). d'après Boudier (*).

genre *Boletus*, par un réceptacle coriace, subéreux, à pores parallèles, tubuleux, *inséparables*. Le genre *Boletus* offre un réceptacle charnu, à pores parallèles, tubuleux, *distincts, séparables*.

Agaric blanc (*Polyporus officinalis* Fries) (fig. 444). Il croit sur le tronc des vieux Mèlèzes, dans la Circassie, la Carinthie et les Alpes. Dans le commerce, il est mondé de son écorce, qui est ligneuse, et se présente en masses inodores, blanches, légères, sèches, spongieuses et pulvérisantes. Sa saveur est d'abord douceâtre, puis amère et d'une extrême âcreté ; il renferme 72 p. 100 d'une matière résineuse particulière. G. Fleury a signalé dans l'Agaric blanc une résine amère, faiblement purgative, soluble dans l'éther et dans l'alcool absolu, et un acide cristallisable, l'*acide agaricique*. L'Agaric blanc est réputé drastique ; cependant, il n'a pas produit d'effets

(*) 5. *Amanita bulbosa*, var. *citrina*. — 6. *Amanita bulbosa*, var. *alba*. — 7. *Amanita muscaria*. — 8. *Russula emetica*. — 9. *Agaricus campestris*. — 10. *Agaricus deliciosus*.

purgatifs à la dose de 4 grammes et au delà (Gubler); on l'a recommandé contre les sueurs nocturnes des phtisiques.

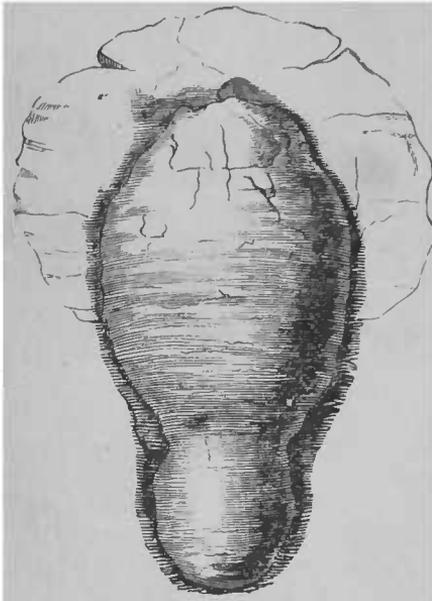


Fig. 444. — Polypore du Mélèze.

une substance rougeâtre, fibreuse, un peu ligneuse. Il a la forme d'un sabot de Cheval et peut devenir très grand.



Fig. 445. — Polypore ongulé.

l'on veut comprimer.

En Hongrie, on emploie le *Polyporus hispidus* Bull., pour teindre les étoffes et les peaux en jaune.

Amadou. — Cette substance est fournie par le Polypore amadouvier (*Polyporus igniarius* Fries) et par le Polypore ongulé ou Agaric du Chêne (*Pol. fomentarius* Fries).

Le premier croît sur les Saules, les Frênes, les Cerisiers, les Pommiers; le second sur les Hêtres, les Chênes, les Tilleuls, etc.

Le Pol. amadouvier est mou et élastique dans sa jeunesse; son chapeau est obtus, blanc ferrugineux; ses pores ont une couleur cannelle.

Le Pol. ongulé (fig. 445) est formé d'une écorce brune, très dure, marquée d'impressions circulaires, qui recouvre

Pour préparer l'amadou, on enlève l'écorce du Champignon et l'on en coupe le parenchyme en tranches, que l'on fait tremper dans l'eau; l'on bat ensuite ces tranches avec des maillets, jusqu'à ce qu'elles soient devenues souples et très moelleuses. Quand l'amadou est destiné à la combustion, on le trempe dans une solution de nitrate de potasse. En médecine, il sert à arrêter les hémorragies capillaires et comme coussin, au-dessus des parties que

ALGUES

Organisation et classification.

Les Algues sont des végétaux composés de cellules isolées (*Proto-coccus*), ou juxtaposées en une sorte de chapelet, ou bien encore disposées en tubes filamenteux, souvent ramifiés et cloisonnés. Elles peuvent être nues ou entourées d'une substance gélatiniforme. Beaucoup d'entre elles se présentent sous forme de lames étalées, aplaties et rubanées, ou de cylindres comparables aux axes des Phanérogames. Ces expansions peuvent acquérir des dimensions très considérables et portent le nom général de *Thallus* ou de *Fronde*. Le *Thallus* est tantôt libre, tantôt fixé par sa base au moyen de crampons radiciformes, que l'on a appelés *Rhizines*. Il est simple ou ramifié et quelquefois pourvu d'appendices d'apparence foliacée, mais qui ne sont pas de véritables feuilles.

Les Algues ne renferment jamais de vaisseaux ; leurs cellules sont parfois assez distantes les unes des autres et les espaces intercellulaires qu'elles présentent sont remplis par une substance homogène, que l'iode et l'acide sulfurique ne colorent pas. Selon H. Schacht, cette matière intercellulaire résulte de la transformation de la paroi des cellules primitives, qui s'est épaissie et modifiée, à mesure que des cellules se produisaient dans la cavité des cellules-mères.

Ces plantes vivent dans les eaux douces ou salées et sur la terre humide. Elles puisent directement et par toute leur surface, dans les fluides ambiants, les matériaux nécessaires à leur accroissement. Leurs cellules renferment toujours de la chlorophylle pure ou mélangée de principes colorants, que Pringsheim regarde comme de simples modifications de cette substance. Ce mélange détermine les variations de couleur, que l'on observe chez les Algues et qui peuvent être rapportées à cinq sortes : *vert*, *vert bleu*, *olivâtre*, *brun*, *rouge*.

La première teinte est due à la chlorophylle pure. La couleur *vert bleu* résulte de l'addition d'une matière, bleue par transparence, rouge par réflexion, nommée *Phycocyanine* ou *Phycocyanine*. Le mélange de la phycocyanine et de la chlorophylle avait été appelé *Phychrome* par Nægeli, d'où le nom de *Phycochromacées* donné aux Algues vert bleuâtre. Les teintes olivâtre et brunâtre sont dues à la présence d'une matière jaune (*Phycoxanthine*, de Millardet et Krauss) ou d'une matière rouge brun *Phycophéine*, de Millardet). Enfin, la couleur rouge est due à une substance que Kützing a

nommée *Phycérythrine*. La matière intracellulaire des Algues, qu'elle soit verte, rouge ou brune, a reçu le nom général d'*Endochrome*. Elle est essentiellement formée par du protoplasma et fournit les matériaux nécessaires à la multiplication des cellules ou à la formation des organes reproducteurs.

Les Algues expirent toujours de l'oxygène et renferment de la chlorophylle ou une matière analogue, ce qui les sépare des Champignons. Nous verrons plus loin que les Algues inférieures offrent beaucoup de points de ressemblance avec les Lichens gélatineux.

Plusieurs de ces végétaux sont alimentaires; d'autres sont utiles à connaître, soit en raison de leur emploi en médecine, soit à cause de leur présence chez l'Homme. Nous les étudierons, en les rapportant à leurs ordres. Nous ferons observer, toutefois, que les Algues parasites sont actuellement regardées, par beaucoup de naturalistes, comme des Champignons. Nous en avons déjà parlé à propos des plantes de cette dernière classe. Bien que, pour nous conformer à l'usage, nous traitions ici de ces Algues parasites, nous n'entendons rien préjuger à cet égard. Les *Leptothrix*, *Cryptococcus*, etc., que nous aurons à décrire, doivent donc être considérés comme des formes végétales pouvant être rangées parmi les Algues, mais qui appartiennent proprement à la classe des Champignons.

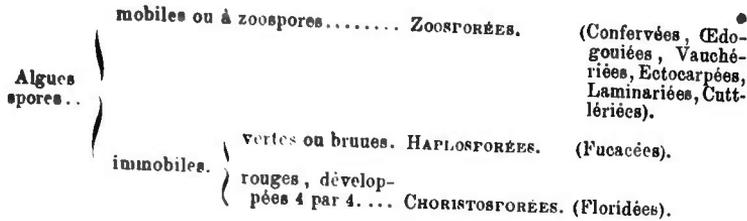
On n'est pas encore bien d'accord sur la classification des Algues. J. Decaisne les avait divisées en : *Zoosporées*, *Synsporées*, *Haplosporées* et *Choristosporées*. Thuret a réduit ces quatre ordres à trois, en réunissant, sous le nom commun de *Zoosporées*, les Zoosporées, les Synsporées et celles des Haplosporées de Decaisne qui ont des Zoospores.

Le professeur Harvey a proposé de les diviser en trois sections, basées sur le caractère peu physiologique de la couleur des spores : 1^o *Chlorospermées* ou à spores vertes, qui représentent les Zoosporées et les Synsporées; 2^o *Rhodospémées* ou à spores rougeâtres, répandant aux Choristosporées; 3^o *Mélanospémées* ou à spores brun olivâtre, qui correspondent aux Haplosporées.

H. Baillon a adopté la classification de Harvey (voy. *Dict. encycl. des sc. médicales*, t. II, ALGUES). Dans la 1^{re} édition de ses *Éléments de Botanique*, P. Duchartre avait adopté celle de Thuret.

Mais dans la 2^{me} édition de ce livre, P. Duchartre a combiné les classements établis d'un côté par Thuret (1863) et de l'autre par Decaisne et Lemaout (1868). Il est arrivé ainsi à établir les sept ordres ou familles ci-après : CRYPTOPHYCÉES (*Palmellées*, *Nostochinées*), DIATOMÉES, CONJUGUÉES OU SYNSPORÉES (*Zygnémées*, *Desmidiées*), VAUCHÉRIÉES (*Vaucheria*) ZOOSPORÉES (*Chlorosporées* ou *Conservées* et *Phéosporées*), FUCACÉES, FLORIDÉES.

Comme ces diverses classifications ne sont en définitive que des essais provisoires, nous conserverons celle que nous avons adoptée dans notre 1^{re} édition et dont nous donnons le tableau ci-après.



Zoosporées.

Cet ordre renferme des Algues unicellulaires, en même temps que d'autres d'une organisation plus élevée. Elles sont caractérisées essentiellement par leurs spores douées de mouvement. Les Zoospores (fig. 446) sont tantôt ovoïdes, tantôt plus ou moins amincies à l'une de leurs extrémités, qui est ordinairement dépourvue d'en-

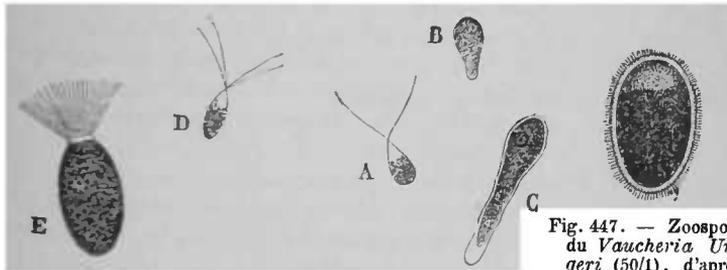


Fig. 446. — Zoospores (*).

Fig. 447. — Zoospore du *Vaucheria Ungeri* (50/1), d'après P. Duchartre.

dochrome et porte, en général, les cils vibratiles. Le nombre de ces cils est variable : on en trouve deux, chez les *Pleurococcus* et chez les *Bryopsis*; quatre, chez les *Ulothrix*; plusieurs, disposées en couronne à la base du rostre, chez les *Oedogonium*; les Zoospores des *Vaucheries* en sont toutes couvertes (fig. 447); celles des *Laminaires* en offrent deux, un en avant, l'autre en arrière.

(*). A. B. C. Zoospores de *Cladophora glomerata* : A. Zoosp. en mouvement; — B. Zoosp. fixée, en voie d'allongement; — C. Zoosp. plus allongée, reconverte d'une couche cellulosique apparente; — D. Zoosp. de l'*Ulothrix rorida*; — E. Zoosp. d'*Oedogonium vesicatum* (d'après Thuret).

L'extrémité amincie des Zoospores a reçu le nom de *Rostre*. Celui-ci présente généralement, vers sa base, un point rougeâtre, que l'on appelle *Point oculiforme*.

Après avoir nagé pendant quelques heures, les Zoospores se fixent par leur rostre, perdent leurs cils et s'arrondissent. Le rostre se transforme peu à peu en un crampon, tandis que d'ordinaire l'extrémité opposée s'allonge et produit une fronde semblable à celle de la plante mère.

Les Zoosporées les plus inférieures se multiplient par segmentation (voy. fig. 452) ou par formation, à l'intérieur de chacune des cellules, d'une grande quantité de petites sphères, qui s'entourent d'une enveloppe de cellulose et s'échappent de la cellule-mère par rupture de sa paroi. Les filaments des Nostocacées se divisent en plusieurs tronçons; les cellules des *Spirogyra* et des *Ulothrix* s'isolent, se développent à part et constituent une nouvelle plante indépendante de la plante mère. Des faits analogues se voient dans les Algues marines.

La production des spores s'effectue à la suite d'une fécondation ou sans fécondation préalable.

Reproduction non sexuelle. — Chez les Vauchéries, l'endochrome se condense en une masse d'un vert foncé, et sort ensuite par une ouverture, qui se produit au sommet de la cellule où elle s'est formée (fig. 448). Cette masse est d'abord nue; elle s'entoure bientôt d'une membrane, devient ovoïde, se couvre de cils et nage dans le liquide ambiant (fig. 447). Les Zoospores des *Pleurococcus* naissent par division du protoplasma de la cellule-mère; il en est de même chez le *Stephanosphæra pluvialis*.

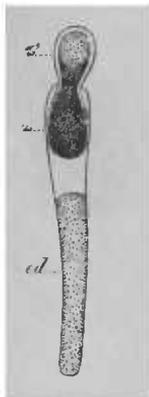


Fig. 148. — Zoospore sortant de l'extrémité d'un filament de *Vaucheria Ungerii*, d'après Thuret.

Certaines Algues possèdent deux sortes de Zoospores: chez les *Stephanosphæra*, selon Cohn, tantôt la cellule-mère produit seulement huit cellules-filles (*Macrogonidies*), tantôt elle se résout en une quantité innombrable de corpuscules fusiformes, pourvus de quatre cils (*Microgonidies*). D'autre part, Pringsheim a signalé, chez l'*Hydrodictyon*, la formation de *Chronizoospores*, sortes de spores motiles, qui peuvent supporter la dessiccation, jusqu'à ce que des circonstances favorables leur permettent de renaître à la vie et qui produisent alors deux générations successives de Zoospores.

bles leur permettent de renaître à la vie et qui produisent alors deux générations successives de Zoospores.

Reproduction sexuelle. — Chez les Vauchéries, on voit se former sur le même filament et à côté l'un de l'autre, deux corps de forme différente: l'un sphérique et qui deviendra le sporange, l'autre

recourbé en crochet (*Cornicule*) et qui deviendra l'anthéridie. L'endochrome s'amasse dans leur cavité et, lorsqu'ils ont acquis un certain développement, ils se séparent du filament à l'aide d'une cloison. Le sporange se renfle en un mamelon tourné vers l'anthéridie et prend un peu l'aspect d'une corne à col très court, tandis que son contenu granuleux se rassemble en un corps central, environné d'une couche mucilagineuse. Cependant le contenu de l'anthéridie s'est éclairci et transformé en un grand nombre de corpuscules pourvus de deux cils (*Anthérozoides* (fig. 449 et fig. 290, p. 467).

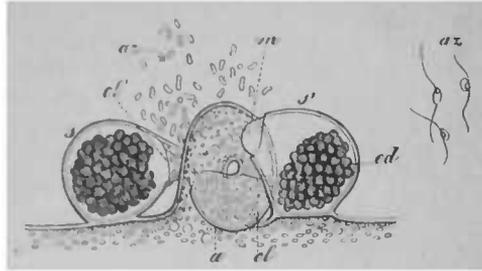


Fig. 449. — Fécondation du *Vaucheria sessilis*, d'après Pringsheim (*).

Le mamelon, qui termine le sporange, s'ouvre alors pour laisser sortir une partie du mucilage et les anthérozoides, devenus libres à ce moment, entrent dans la cavité ainsi produite. Ils s'approchent de la spore, s'en éloignent, la heurtent plusieurs fois; enfin, selon Walz, ils finissent par y pénétrer et disparaissent en un clin d'œil. La spore fécondée s'entoure rapidement d'une membrane; arrivée à l'état parfait, elle s'isole de la plante mère et donne naissance à un nouvel individu.

L'*Edogonium ciliatum*, selon Pringsheim, produit à la fois des Zoospores, des spores femelles immobiles et des Zoospores mâles (*Androspores*) (fig. 440). Ces dernières vont se fixer par leur rostre sur la cellule-mère de la spore immobile, grandissent et se divisent en trois cellules, dont les deux supérieures beaucoup plus petites produisent chacune un anthérozotide cilié et appointi au sommet. Le mucilage inclus dans le sporange soulève les cellules superposées à cette dernière, les

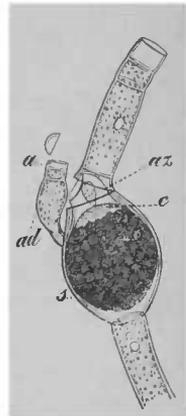


Fig. 450. — Fécondation de l'*Edogonium ciliatum*, d'après Pringsheim (**).

(*) a) Anthéridie ouverte; — cl) sa cloison; — az) anthérozoides. — s') Sporange venant de s'ouvrir; — m) mucilage qui en sort; — ed) masse granuleuse d'endochrome. — s) Sporange fécondé; — cl') membrane naissante de sa spore (200/1).

(**) L'anthérozotide (az) sorti de l'anthéridie (a), dont il a soulevé le couvercle, est entré dans l'oogone (s) et s'est mis en contact avec le mucilage (c) qui surmonte la masse verte; ad) androspore développée en plantule, que terminent deux anthéridies, dont la supérieure (a) seule s'est ouverte.

déjetée latéralement et forme une voussure, au sommet de laquelle apparaît un pertuis, par lequel l'anthrozoïde pénètre dans la cavité du sporange.

Chez les Diatomées (fig. 451) et les Clostéries, deux individus voisins s'envoient un ou deux prolongements, dans la cavité desquels se rassemble l'endochrome et qui s'accolent par leurs extrémités libres. La cloison ainsi formée se résorbe ensuite, les deux endochromes se mélangent et constituent, dans le tube de conjugation, une grosse masse sphérique, qui tantôt reste simple et tantôt se divise en un grand nombre de corpuscules reproducteurs.

Les *Spirogyra*, les *Zygnema* et les diverses Algues de l'ancien ordre des Synsporées présentent les mêmes phénomènes.

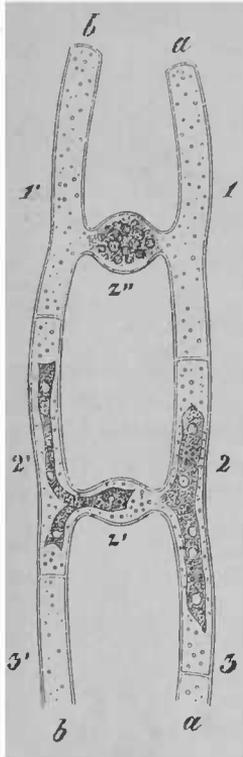


Fig. 451. — Conjugation scapiforme intermédiaire chez le *Mesocarpus parvulus*, d'après de Bary (*).

ZOOSPORÉES PARASITES DE L'HOMME

Cryptocoque du ferment (*Cryptococcus cerevisiae* Kütz.). — Cette plante est constituée par des cellules ovoïdes ou sphériques, contenant un ou deux globules brillants, de nature graisseuse (?). Elle se multiplie à l'aide de petits bourgeons, qui naissent sur un ou plusieurs côtés de la cellule-mère, grandissent et produisent à leur tour de nouveaux bourgeons. Il en résulte un assemblage de petits chapelets composés de trois à cinq cellules.

Le Cryptocoque du ferment se développe dans les liquides du tube digestif : Hannover l'a trouvé dans l'enduit noirâtre de la langue des typhoïdes ; Lebert l'a signalé chez une femme atteinte de muguet, et Vogel l'a observé dans l'urine des diabétiques. Il est naturel de penser, comme le disent Vogel et Ch. Robin, que sa présence est un épiphénomène et n'a pas de signification pathologique. Selon Robin, dans certaines dyspepsies gastriques, les matières vomies, fluides, troubles, grisâtres ou brunâtres sont constituées par des *Leptothrix* et des *Cryptococcus*. Ces derniers sont formés d'amas

(*) Les filaments *aa*, *bb* se sont mis en contact; le protoplasma chemine vers *z'*; les deux masses protoplasmiques sont réunies en *z''*.

de cellules isolées ou en séries plus ou moins longues, tantôt sans nucléole, tantôt pourvues d'un nucléole brillant (fig. 452).

Nous avons vu plus haut (V. *Polymorphisme des Champignons*) que le Cryptocoque constitue l'un des états de la végétation de plusieurs Champignons polymorphes. Il se produit en présence des matières fermentescibles et peut se multiplier

sans air ou dans un milieu d'acide carbonique, ce que ne peuvent faire les Champignons qui le produisent.

On a voulu administrer le Cryptocoque, sous forme de levûre, contre la glycosurie; cette médication paraît singulière, si l'on réfléchit : 1^o que le sucre ne se trouve pas dans l'estomac; 2^o que le sucre n'est pas la maladie, mais est produit par la maladie. Aussi les expériences faites à ce sujet n'ont-elles pas confirmé les résultats annoncés.

Sarcine de l'estomac (*Merismopædia ventriculi* Ch. Rob., fig. 453).

— Selon Frerichs, elle se montre d'abord sous forme de cellules sans noyau, libres ou groupées deux à deux, qui peu à peu se segmentent à l'aide de sillons cruciformes. Les nouvelles cellules se divisent à leur tour de la même manière et leur ensemble constitue des plaques rectangulaires, coupées par des lignes qui se croisent à angle droit. Les masses ainsi formées sont cubiques ou prismatiques, rarement irrégulières, coriaces, assez élastiques, très transparentes, légèrement teintées de rouille et composées habituellement de 8, 16, 64 cellules. Ces dernières sont cubiques; leurs faces présentent quatre saillies séparées par de faibles sillons. Chaque cellule renferme deux à trois, plus souvent quatre noyaux; ceux-ci manquent rarement. Le diamètre des cellules est de 0^{mm},008, celui des noyaux de 0^{mm},002 à 0^{mm},004; enfin les plaques ont de 0^{mm},030 à 0^{mm},055 de long sur 0^{mm},016 à 0^{mm},020 de large.

La Sarcine se développe généralement dans l'estomac; mais on en

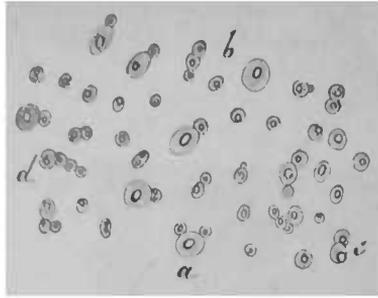


Fig. 452. — Cellules du ferment.

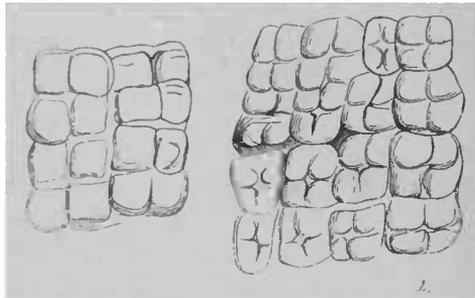


Fig. 453. — Sarcine, d'après Robin.

a trouvé dans un abcès gangréneux du poumon, dans l'urine, dans les matières diarrhéiques expulsées par un malade atteint d'un cancer du rectum, etc.

Leptothrix buccalis (*Leptothrix buccalis* Ch. Rob., fig. 454). — Ce végétal se compose de filaments longs de 0mm,020 à 0mm,100 et

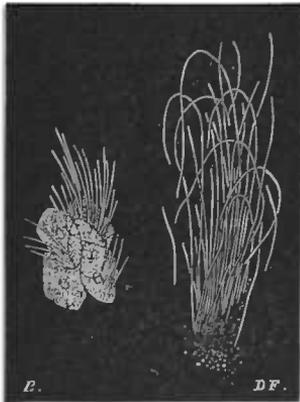


Fig. 454. — *Leptothrix buccalis*, d'après Moquin-Tandon.

larges de 0mm,0005, assez roides, droits ou courbés, parfois coudés brusquement à angle obtus, incolores, élastiques, généralement réunis par la base à une gangue amorphe, granuleuse et formant ainsi des faisceaux plus ou moins serrés.

On le trouve à la surface de la langue, ou au milieu des matières accumulées entre les dents, ou enfin dans la cavité des dents cariées. Sa présence a été signalée dans les liquides de l'estomac et même de l'intestin, dans les cas de diarrhée.

Ch. Robin dit que les filaments constitutifs du *Leptothrix* apparaissent sous forme de fins granules libres (*Microzymas*) ou en amas divers, devenant bientôt de courts bâtonnets (*Bactéries*), décrits sous les noms de *Bactéridies* et de *Bacterium du sang de rate*. Le sang qui les contient est inoculable et on les retrouve en abondance dans le sang des animaux inoculés.

Selon Hallier, comme nous l'avons déjà dit, le *Leptothrix* n'est pas une Algue ; il paraît être une forme de développement commune à plusieurs Champignons inférieurs. Ses filaments sont très fragiles ; on les rencontre partout où végète le *Penicillium* ; ils sont toujours les premiers éléments d'une formation fongine, et ne marquent que de la malpropreté. Leur vibratilité les a fait prendre pour des *Vibrions* et pour des *Bactéries*.

Hallier croit que la levûre, dans sa forme habituelle, c'est-à-dire sous l'aspect de cellules brillantes, à parois minces, qui se multiplient par division du noyau et génération endogène, procède le plus généralement du *Leptothrix*. La levûre à l'état de conidies, telle qu'elle se produit dans le lait, paraît être toujours un produit des spores. Il y aurait donc trois sortes de levûre, de forme et d'origine différentes : la levûre à l'état de *Leptothrix* (état parfait) ; à l'état de mycélium, qui procède de spores ou de cellules et produit des tubes courts (état imparfait) ; la levûre à l'état de conidies.

Le genre *Leptomitus* Agardt, type de la tribu des *Leptomitées*, fournit un certain nombre d'espèces mal connues, que Ch. Robin

croit être plutôt des Champignons devenus méconnaissables, en raison du milieu où ils sont nés et qui n'ont pu fructifier.

Leptomite urophile (*Leptomitus urophilus* Mont.). — Ce végétal forme de petites touffes hémisphériques, gélatineuses, composées de filaments hyalins, très rameux, à rameaux étalés et dont les articles sont quelquefois aussi larges que longs.

Rayer l'a trouvé mêlé à des poils dans une urine malade.

Leptomite de (?) Hannover (*Leptomitus Hannoverii* Ch. Rob., fig. 455). — Il est constitué par des filaments droits et deliés, transparents, ou nuageux et grenus. Ses rameaux sont aussi gros que le tronc, très nombreux et disposés tantôt d'un seul côté, tantôt des deux côtés; leurs extrémités sont quelquefois renflées.



Fig. 455. — *Leptomitus* (?) *Hannoverii*, d'après Moquin-Tandon.

Hannover a signalé sa présence dans un certain nombre de maladies (typhus, phtisie, diabète, etc.) et dans une masse en bouillie tapissant l'œsophage, qui offrait des excoriations.

Leptomite (?) de l'épiderme (*Leptomitus* (?) *epidermidis* Küch., fig. 456). — Ce végétal fut découvert par Gubler, chez un jeune homme qui avait eu la main traversée par une balle. Le membre blessé ayant été traité par l'irrigation continue, il se montra, au bout de cinq jours, sur la face dorsale de la main et des doigts, quelques petits boutons blancs accompagnés d'un prurit insupportable et remplis de filaments byssoïdes, analogues à ceux du muguet.

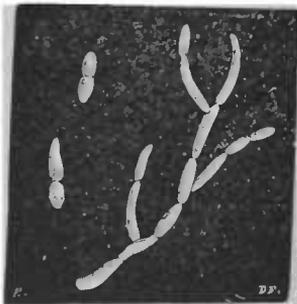


Fig. 456. — *Leptomitus* (?) *epidermidis*, d'après Moquin-Tandon.

Ces filaments étaient très longs, cloisonnés, plusieurs fois divisés, peu distinctement articulés. Les cloisons étaient plus rapprochées vers les extrémités des filaments primitifs et dans les branches secondaires. Celles-ci étaient surtout unilatérales, incurvées du côté de l'axe principal, avec lequel elles formaient des angles plus ou moins aigus.

Gubler ne rencontra pas de sporidies adhérentes à l'axe; elles étaient libres, ellipsoïdes, droites ou un peu courbes et divisées en deux cellules par une cloison transversale.

Ch. Robin cite encore trois autres espèces (?) de *Leptomitus*,



Fig. 457. — *Leptomitum uteri* (?) d'après Moquin-Tandon.

observées chacune une seule fois et que nous nous contenterons de mentionner : 1^o le **Leptomite** (?) **utéricole** (*Leptomitum* (?) *uteri* Kùch., fig. 457), trouvé par Lebert sur la muqueuse de l'utérus; 2^o le **Leptomite** (?) **du mucus utérin** (*Lept. mucii uterini* Kùch.), observé par Wilkinson, dans un écoulement morbide, d'aspect purulent, mais sans globules de pus et provenant de l'utérus d'une femme de soixante-dix-sept ans; 3^o le **Leptomide** (?) **de l'œil** (*Lept. (?) oculi* Kùch.), décrit par Helmbrecht et qui fut extrait de la chambre postérieure de l'œil d'un Homme.

Oscillaire (?) **de l'intestin** (*Oscillaria intestinalii* Kùch.). — Farre découvrit un végétal, qu'il crut être un Oscillaire, sur des lambeaux membraneux, rubanés, rejetés, à la suite de fortes coliques, par une femme atteinte de dyspepsie. Ces lambeaux étaient très élastiques, d'apparence fibreuse, lisses ou veloutés et de couleur jaune clair. L'Algue se composait de

filaments, entre-croisés en divers sens, cloisonnés, insérés sur la partie floconneuse des membranes et contenant une matière verte.

ZOOSPORÉES ALIMENTAIRES OU MÉDICINALES.

Plusieurs Algues du groupe des Zoosporées sont alimentaires. Telles sont : l'Ulve palmée (*Phycoseris australis* Ktz.), l'Ulve lactue (*Ulva lactuca* L.), la Laminaire comestible (*Alaria esculenta* Grev.), etc. D'autres se recouvrent, après leur dessiccation, d'une efflorescence sucrée; telles sont la Laminaire saccharine (*Laminaria saccharina* Lamx., fig. 458), la Lam. digitée (*Lam. digitata* Lamx.; *Lam. Houstoni*, Edmonston), etc. Cette propriété est d'ailleurs partagée par beaucoup de *Fucus* de l'ordre des Haplosporées. Selon Gaultier de Claubry, la Laminaire renferme beaucoup d'iode à l'état d'iodure de potassium.

La Laminaire digitée, que l'on trouve abondamment sur les rochers de la Manche, jouit de la propriété, lorsqu'elle est sèche, de se dilater beaucoup et lentement au contact de l'eau; aussi l'emploie-t-on avec avantage, pour dilater les conduits fistuleux, en place de l'éponge préparée à la cire ou à la ficelle. La partie employée de la plante se présente sous forme de petits cylindres noirs, très fragiles à l'état sec, gros comme une plume d'Oie et longs de 20 à 25 centim. Avant de s'en servir, on

râcle les cylindres pour en enlever l'enveloppe noire et on les fait tremper dans l'eau tiède, pendant quelques minutes. On en fait, en Angleterre, des sondes, des bougies et une sorte de charpie.

Hepp, pharmacien en chef des hospices civils de Strasbourg, avait fait façonner au tour les cylindres de la Laminaria. Il avait obtenu ainsi de petits mandrins légèrement coniques, d'aspect et de consistance cornés, grisâtres, suffisamment polis et qui nous ont paru susceptibles de rendre des services réels, comme agents de dilatation active.

Haplosporées.

Les Algues de cet ordre sont ordinairement désignées sous le nom de *Fucacées*. Elles se distinguent des Zoosporées par un degré plus avancé dans la localisation et la structure des organes générateurs. Leurs sporanges sont placés dans des conceptacles (fig. 459) creusés dans l'épaisseur du thallus et s'ouvrant au dehors par une petite ouverture nommée *Ostiole*. Ces sporanges sont sphériques ou ovales, portés sur un pédicule celluleux et environnés d'un grand nombre de filaments cloisonnés, appelés *Paraphyses*.

Les Conceptacles sont tantôt femelles, tantôt mâles, tantôt à la fois mâles et femelles. Les organes mâles ou *anthéridies* (fig. 460) consistent en vésicules ovoïdes, portées à l'extrémité de poils rameux et remplies de corpuscules (*anthérozoïdes*) munis de deux cils très inégaux.

Dans les Conceptacles hermaphrodites, les anthéridies sont groupées au voisinage de l'ostiole, tandis que les sporanges occupent le fond de la cavité.

A leur sortie du sporange, les spores sont gélatineuses, sphériques, privées de membrane et elles flottent librement dans l'eau. Quand les anthérozoïdes en rencontrent une (fig. 461), ils s'y attachent en grand nombre et lui impriment, au moyen de leurs cils, un vif mouvement de rotation. La fécondation étant alors effectuée, la spore se revêt d'une enveloppe de cellulose.

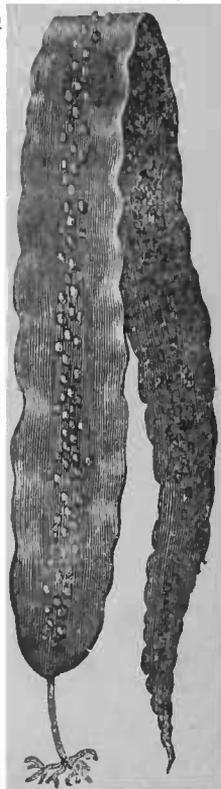


Fig. 458. — *Laminaria saccharina*.

Ces Algues sont surtout recherchées en raison de l'iode qu'elles

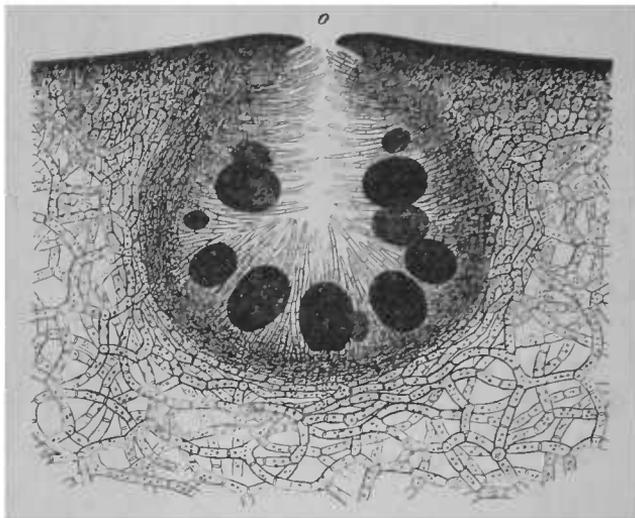


Fig. 459. — Coupe vorticale d'un conceptacle femelle de *Fucus vesiculosus* (50/1), d'après Thuret (*).

renferment. On les connaît sous les noms vulgaires de *Varechs* ou de *Goëmons*. L'une d'elles a été beaucoup employée autrefois et a

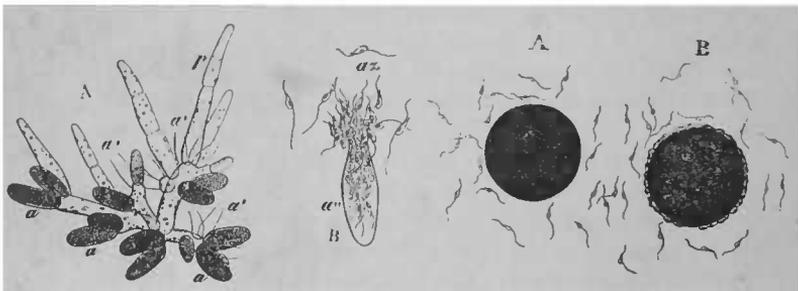


Fig. 460. — Anthéridies du *Fucus vesiculosus*, d'après Thuret (**).

Fig. 461. — Fécondation chez le *Fucus vesiculosus*, d'après Thuret.

joui dernièrement d'une certaine vogue ; c'est le Varech vésiculeux

(*) o Ostiole. — Cette coupe montre la structure du thallus et du conceptacle. On y voit que des parois du conceptacle naissent de nombreuses paraphyses, à pointe dirigée vers l'ostiole et un grand nombre de sporanges entourés par les paraphyses.

(**) A. p) Poil rameux portant des anthéridies, les unes encore pleines (a), les autres vides (a') : 150/1. — B. a'') Anthéridie isolée, s'ouvrant pour laisser sortir les anthérozoïdes (az) : 300/1.

(*Fucus vesiculosus* L., fig. 462). Ce Fucus adhère aux rochers par une rhizine et se présente sous forme d'une fronde membraneuse, ramifiée, entière, étroite, dont le parenchyme est occupé par un certain nombre de vésicules pleines d'air; sa couleur est brun verdâtre et son odeur désagréable. L'extrémité des frondes offre des renflements tuberculeux percés chacun

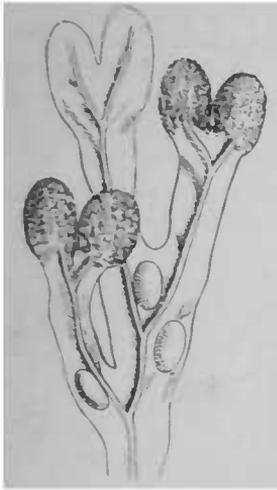


Fig. 462. — *Fucus vesiculosus*.



Fig. 463. — *Fucus serratus*.

d'une ouverture étroite, qui est l'ostiole d'un conceptacle (fig. 459). Autrefois on chauffait le *F. vesiculosus* en vase clos, pour obtenir l'*Ethiops végétal*, charbon d'odeur hépatique, que l'on employait contre la maladie du système lymphatique. Dans ces derniers temps, Duchesne Duparc a préconisé ce Fucus contre l'obésité; il l'administre en poudre ou en infusion. On pourrait sans doute lui substituer les *Fucus serratus* L. (fig. 463) et *siliquosus* L. C'est surtout des cendres de Varechs que l'on retire l'iode. Le *Sargassum bacciferum* Ag., qui couvre, dans l'Atlantique, le vaste espace nommé *mer de Sargasse*, possède, dit-on, des propriétés diurétiques et fébrifuges. Corenwinder a trouvé 10 0/0 d'acide phosphorique dans les cendres de ce Fucus.

Choristosporées.

Les Algues de cet ordre sont les plus élevées en organisation ; leur couleur varie du rose tendre au pourpre-brun ou violacé. Elles verdissent généralement à l'air, tandis que les Fucacées, dont la couleur normale est le vert olivâtre, noircissent alors. Ph. van Tieghem y a signalé une abondante proportion d'une sorte de fécule de forme variable, dont les grains sont libres ou réunis en masses entourées d'une membrane continue, que l'iode jaunit et qui reste jaune encore sous l'influence de l'acide sulfurique. Cette substance présente tous les caractères de l'amidon ; elle en a la forme, la structure, les propriétés optiques ; l'eau chaude, les acides et les alcalis exercent sur elle la même action ; mais elle diffère des grains amylicés par la coloration rouge que l'iode lui communique d'abord.

Ses grains se transforment en amidon ordinaire, quand ils sont désorganisés et en partie dissous.

Van Tieghem dit que la plupart des Floridées et des Corallinées possèdent une richesse amylicée comparable à celle de la Pomme de terre et des Céréales ; il regarde ces formations amyloïdes comme formées par un principe intermédiaire entre la cellulose et l'amidon. Il est naturel de penser que cette substance est, au moins partiellement, l'origine des matières gommeuses et gélatineuses si abondantes dans certaines espèces alimentaires de ces Algues.

Les Choristosporées possèdent deux sortes de fruits : des *Tétraspores* et des *Cystocarpes*.

Les tétraspores se forment à l'intérieur des conceptacles, aux dépens d'une masse d'abord simple, qui se partage en quatre spores. Chez la Coralline officinale (fig. 464), les conceptacles naissent sur le côté du sommet des articles ; ils sont ovoïdes, pédicellés, renferment un certain nombre de sacs allongés (Tétraspores) et présentent une petite ostiole à leur som-

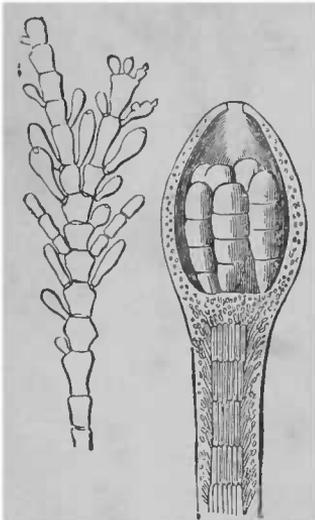


Fig. 464. — *Corallina officinalis*, d'après Guibourt (*).

(*) A. Frondes de *Co. alline officinale*, un peu grossies. — B. Conceptacle de *Coraline* plus grossi et coupé longitudinalement, pour montrer ses tétraspores et son ostiole.

met. Les spores naissent dans ces sacs, par division de la cellule mère et sont entourées d'une enveloppe de protoplasma; la membrane de cellulose manque (H. Schacht).

Les cystocarpes sont constitués par des agglomérations de spores formant une masse continue et dépourvue de périspore. Thuret et Bornet ont montré que les cystocarpes résultent d'une fécondation effectuée pendant la jeunesse de ces organes.

Les cystocarpes sont d'abord formés d'une seule cellule. Celle-ci s'allonge et se divise en quatre cellules superposées, dont la supérieure produit à son sommet une sorte de poil hyalin, que l'on a nommé *Trichogyne* (θήκη, τριχίς, poil; γυνή, femme).

Tandis que le cystocarpe se développe, des anthéridies se montrent généralement sur d'autres individus et produisent des anthérozoïdes transparents, sphériques et immobiles, qui se fixent à la partie supérieure du trichogyne, organe essentiel de l'imprégnation. Sous leur influence, la cellule que surmonte le trichogyne se gonfle, se cloisonne et se transforme en une petite masse celluleuse, tandis que le trichogyne se flétrit et disparaît.

Thuret et Bornet se sont assurés que les cystocarpes non fécondés n'achèvent pas leur développement.

CHORISTOSPORÉES ALIMENTAIRES OU MÉDICINALES.

L'ordre des Choristosporées renferme un certain nombre d'Algues médicinales ou alimentaires.

Mousse de Corse. — La substance employée sous ce nom est un mélange confus d'Algues d'espèces diverses : *Grateloupia filicina* Ag.; *Gelidium corneum* Lamx.; *Corallina officinalis* L.; *Acrocarpus crinalis* Kutz.; *Jania rubens* Lamx., etc. La plus importante d'entre elles est le *Gigartina Helminthocorton* (fig. 465).

Cette plante forme des touffes serrées, composées de filaments grêles, cylindriques, de consistance cornée, à rameaux dichotomes.

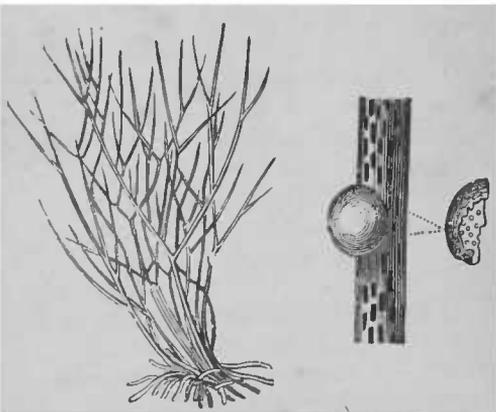


Fig. 465. — *Gigartina helminthocorton*, d'après Guibourt.

tomes, fort entre-croisés, d'un gris rougeâtre à l'extérieur, blancs intérieurement et portant leurs spores dans des tubercules latéraux sessiles et hémisphériques. On l'emploie comme anthelminthique. Gaultier de Claubry y a signalé la présence de l'iode. Bouvier y a trouvé divers sels et une abondante proportion de *gélatine*. Toutefois, selon O. Debeaux, ce principe n'existerait pas dans la Mousse de Corse et serait dû à la présence accidentelle de quelques Algues gélatineuses dans la matière analysée par Bouvier.

La Mousse de Corse du commerce renferme beaucoup de sable ; l'habitude où l'on est de la tenir dans des lieux humides y cause une destruction de la gélatine. On la prescrit surtout en infusion ou sous forme de poudre, de gelée, de sirop, etc. Elle a une odeur marine désagréable et une saveur salée.

La **Polysiphonie brun noirâtre** (*Polysiphonia atro-rubescens* Grev.), petite Algue de la famille des Rhytiphlées et qui renferme beaucoup d'iode, faisait partie de la *Poudre de Sency*, que l'on préconisait jadis contre le goitre.

Les traités de matière médicale mentionnent encore la **Coralline**

blanche (*Corollina officinalis* L., fig. 466), comme douée de propriétés anthelminthiques. Cette Algue n'est plus usitée aujourd'hui. Elle se présente sous forme de touffes d'un blanc verdâtre, qui blanchissent à la lumière et sont composées de tiges rameuses, articulées. Nous avons déjà décrit ses conceptacles. Elle est fortement incrustée de calcaire et, jusqu'à l'époque où J. Decaisne la rangea parmi les végétaux, on la considérait comme un polypier.

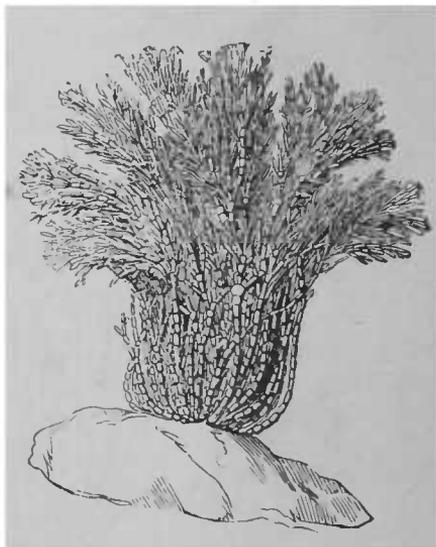


Fig. 466. — *Corollina officinalis*, d'après Guibourt.

Le groupe des Floridées renferme, avons-nous dit, un certain nombre d'Algues alimentaires ; telles sont : le Carageen (*Chondrus polymorphus* Lamx.), la Mousse de Ceylan (*Gracilaria lichenoides* Grev.), le Varech corné (*Gelidium corneum* Lamx.), etc.

Le **Carrageen**, que l'on connaît aussi sous le nom de *Fucus crispus*, *Mousse d'Irlande*, *Mousse perlée*, est constitué par des frondes sèches, crispées, d'un blanc jaunâtre, d'une odeur faible, d'une saveur saline et mucilagineuse. Il se gonfle beaucoup dans l'eau, s'y dissout presque complètement par l'ébullition et fournit cinq à six fois son poids d'une gelée insipide, très consistante. En Irlande et dans les pays pauvres des mers du Nord, elle est employée pour la nourriture du peuple.

Le Carrageen est constitué par un tissu cellulaire dense et serré au voisinage de la surface des frondes, lâche et à mailles relativement grandes dans la portion centrale ou médullaire. On le trouve sur les côtes septentrionales des deux côtés de l'Atlantique. Il présente beaucoup de variétés basées sur l'aspect ou le nombre des divisions du thalle et sur la largeur relative de ce dernier. L'une de ces variétés a même été regardée comme appartenant à un autre genre. Elle se distingue par ses frondes canaliculées, portant, sur les faces et les bords de leurs divisions, des mamelons brièvement pédonculés, constitués par des capsules : c'est le *Gigartina mamilliosa* Good. et Woodw. (*Mastocarpus* [*Sphærococcus* Agd.] *mamilliosa* Kutz.). Selon G. Planchon, on trouve quelquefois mêlées au Carrageen les frondes des *Furcellaria fastigiata* Lamx. ; *Ceramium rubrum* Ag. ; *Sphærococcus canaliculatus* Agd., etc.

Les *cataplasmes de Lelièvre* sont formés par de la ouate imprégnée de mucilage de Carrageen desséché et fortement comprimé. Enfin, d'après Dorvault, le Carrageen forme la base de la *Bandoline* des coiffeurs et serait employé, par les brasseurs, pour donner du corps et de l'onctuosité à la bière.

La **Mousse de Ceylan** est en filaments presque blancs, ramifiés, cylindriques, longs de 15 à 20 centim., quand la plante est entière, et de la grosseur d'un gros fil à coudre. Vue à la loupe, sa surface est inégale et réticulée, ses rameaux sont dichotomes ou pédalés, plus souvent alternes. Elle n'est point altérable à l'air, croque sous la dent, a une saveur légèrement salée et saumâtre ; elle se gonfle à peine dans l'eau froide et bleuit par l'iode. Par une décoction prolongée, on en obtient une gelée consistante, essentiellement formée par de la *Gélose* ; le résidu peut être mangé comme légume. On a jadis pensé que le *Gracilaria lichenoides* constituait la base principale des *Nids d'Hirondelles*. Nous avons déjà vu (p. 198) que cette opinion était erronée. D'ailleurs, le principe gélatineux de cette Algue (*Gélose*) diffère absolument du principe gélatineux (*Cubilose*) des nids.

Cette Algue est encore appelée : *Fucus lichenôide*, *Mousse de Jafna*, *Lichen de Ceylan amylicé* ; elle est usitée dans l'Inde, en Angleterre et en Prusse. On pourrait lui substituer le *Gracilaria*

confervoides J. Agardh (*Sphærococcus confervoides* Ag.), qui a les mêmes propriétés.

Le Varech corné, que l'on connaît aussi sous les noms de *Agar-Agar*, *Aja-Aja*, *Algue de Java*, est récolté abondamment à Singapour. Il est blanc, très mucilagineux et sert, en Chine, comme comestible et pour l'apprêt des étoffes de soie. On en retire une sorte de gelée ou de glu compacte, appelée *Tjintiw*, que l'on importe en Europe sous les noms de *Colle de poisson du Bengale*, *Gélatine* ou *Colle de Chine* ou *du Japon*. Cette matière donne avec l'eau une gelée incolore, insipide, inodore (*Gélose* de Payen), non colorée en bleu par l'iode et qui, à poids égal, fournit 10 fois plus de gelée que l'ichthyocolle (Dorvault). Le principe gélatineux des Algues diffère, par ses propriétés, de la gomme, de l'amidon, de la pectine et de la gélatine. Pereira l'a nommé *Carragahéine* et Dorvault *Fucine*.

Selon Phipson, ce principe se transformerait en *mannite*, par fermentation et par suite en acide acétique (*Stenhouse*). Il est naturel de rapporter la mannite de Phipson à la matière sucrée (*Phycite*), isomère de la mannite et de la dulcose, que A. Lamy a trouvée dans le *Protococcus vulgaris*. L'efflorescence sucrée de certaines Laminaires serait donc due à une modification du principe mucilagineux. D'après Brown, ce principe se changerait en *Arabine*, en présence de l'acide sulfurique dilué, bouillant.

Les Chinois préparent une sorte de gélatine très tenace, avec le *Glæopeltis* (*Fucus* Turn.) *tenax*, Kutz.

Dans le pays de Galles, on fabrique avec des Algues une sorte de pain connu sous le nom de *Laver*, *Laver-bread*, au goût duquel il faut s'habituer avant d'en apprécier les qualités alimentaires.

LICHENS

Forme et structure anatomiques.

Les végétaux de cette classe habitent sur le sol, sur l'écorce des arbres, sur les rochers, les tuiles des toits, etc. Ils se présentent sous forme d'expansions foliacées ou même de minces croûtes grisâtres, jaunâtres ou orangées. Ces expansions, appelées *Thallus*, ont une forme très variable et sont reliées au corps qui les porte, à l'aide de filaments radiciformes, dont l'ensemble a reçu le nom d'*Hypothalle*. Le thallus peut être : 1° *fruticuleux*, c'est-à-dire offrant la forme d'une tige sans feuilles, simple ou ramifiée et dont les divisions sont plus ou moins longues ; 2° *foliacé*, ou ayant l'aspect d'une membrane à bords ordinairement lobés et ondulés ;

3^o *crustacé*, ou mince, étale, étroitement appliqué sur son support, dont on ne peut le détacher sans le réduire en morceaux.

Dans les Lichens les plus élevés en organisation, le thallus est formé de plusieurs couches (fig. 467), dont l'externe ou *corticale*, qui enveloppe parfois complètement ce thallus, est constituée par des cellules à parois épaisses et soudées. La couche interne, qu'on a appelée improprement *Couche médullaire*, est composée de filaments tubuleux, filandreux, irréguliers, lâchement entre-croisés et circonscrivant de larges méats. Ces deux couches sont séparées, en général, par une zone dite *Gonimique* ou *Gonidique*, caractérisée par la présence de cellules souvent arrondies, rarement jaunes ou brunes, plus souvent de couleur vert jaunâtre ou vert bleuâtre. Ces cellules, nommées *Gonidies*, semblent libres au sein de la couche gonimique; en réalité, elles sont portées directement sur les filaments médullaires, ou disposées en chapelets issus de cellules renflées (*cellules d'insertion*), qui naissent d'une prolifération latérale de ces filaments.

La couche gonimique existe parfois sur les deux faces de la couche médullaire et celle-ci est tantôt limitée inférieurement par une couche corticale, tantôt, au contraire, elle en est dépourvue.

Le tissu fondamental des Lichens est, en définitive, identique dans toute son étendue et formé, comme celui des Champignons, par des tubes mycéli-formes unis entre eux, de manière à former une trame lâche ou serrée. Ces tubes sont tantôt étroits, tantôt plus ou moins dilatés. Nous avons dit qu'ils sont l'origine des gonodies; on verra

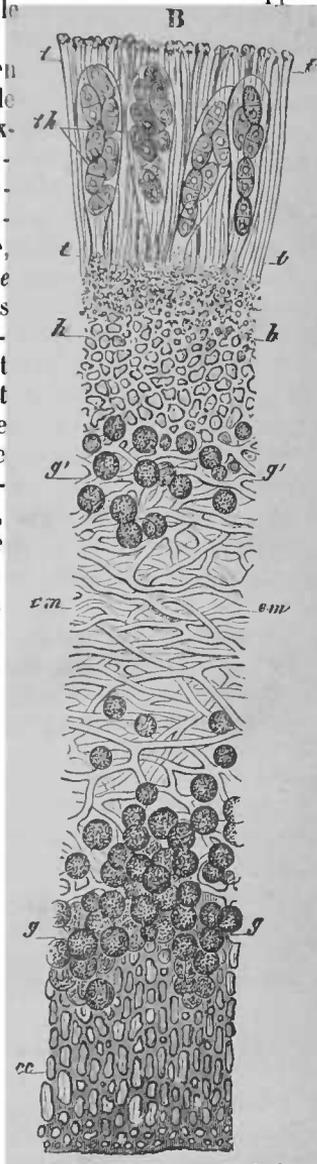


Fig. 467. — Coupe transversale du thallus du *Parmelia airolia*, d'après Tulsane (*).

(*) cc) couche corticale; g, g') gonidies; cm) couche médullaire; tl) thalamium; hh) hypothécium.

plus loin qu'ils forment aussi les thèques, les stérigmates et les paraphyses.

Dans les Lichens fruticuleux, les gonidies sont éparses et le tissu médullaire est situé sous l'épiderme; les Lichens crustacés sont presque uniquement constitués par la couche corticale; enfin les Lichens dits *pulvérulents* sont surtout formés de gonidies entremêlées aux filaments de la couche médullaire.

Chez les Lichens, que Wallroth a nommés *homœomères*, par opposition avec les autres, qu'il a appelés *hétéromères*, l'enveloppe épidermique est formée par une seule rangée de cellules. Cet épiderme recouvre une masse gélatineuse, dans laquelle serpentent des chapelets composés de gonidies disposées en séries simples: tels sont les *Collémées*. Des tubes mycéliiformes, rares, se montrent çà et là dans le thallus, qu'ils traversent en se croisant à angle droit, les uns étant perpendiculaires, les autres parallèles à la surface. Ces derniers sont d'ailleurs situés vers le centre du thallus et beaucoup plus rapprochés que les autres.

Les Lichens se multiplient par des gonidies ou par des *Sorédies* et se reproduisent par des spores.

Organes de multiplication.

Gonidies. — Les gonidies sont généralement assimilées aux bulbilles. Les individus qui résultent de leur germination sont formés d'ordinaire par plusieurs gonidies rapprochées, agglutinées et développées simultanément, selon la loi qui préside à la multiplication des cellules.

Sorédies. — On nomme *Sorédies*, de petites masses superficielles, formées de gonidies entremêlées de filaments rameux. Les sorédies sont recouvertes par une couche d'apparence fibreuse, qui, à un certain moment, se soulève en un mamelon, par suite de la multiplication des gonidies, et peut se développer en un nouvel individu. De Bary donne à ce sujet, d'après Schwendener, une série de figures fort instructives (*Morphologie und Physiologie der Pilze, Flechten und Myxomyceten*, p. 272).

Organes de reproduction.

Apothécies, etc. — Les organes reproducteurs des Lichens se rapprochent beaucoup de ceux que nous avons étudiés, chez les Champignons Thécasporés. Comme chez ces derniers, les spores sont enfermées dans des *Thèques* (fig. 467, *th.*) portées directement sur le thallus, ou sur un tissu intermédiaire, formé de cellules très fines et qu'on a nommé *Hypothécium*. Les thèques sont toujours

entremêlées de cellules de même forme, mais plus étroites, nommées *Paraphyses*, qu'on a prises pour des thèques stériles. Les unes et les autres sont insérées perpendiculairement à l'hypothécium et sont le prolongement des tubes mycéliiformes. Le tissu qu'elles constituent à la surface de l'hypothécium est appelé *Hyménium*; le réceptacle qu'elles composent par leur ensemble a reçu des noms différents, selon sa forme, qui peut être : globuleuse (*Apothécie*), discoïde (*Scutelle*), linéaire (*Lirelle*). Les thèques renferment habituellement huit spores.

Selon Lindemann, les Lichens offriraient un mode de fécondation comparable à celui de certaines Algues. Les thèques présentent, vers leur sommet, une ouverture ronde ou ovale correspondant à un canal court, que l'auteur appelle un *micropyle*. Les paraphyses renferment un noyau, qui en sort par rupture de la paroi maternelle et se présente comme un anthérozoïde à corps irrégulier pourvu d'une queue mince, à l'aide de laquelle il se meut rapidement. Les anthérozoïdes arrivent au micropyle et pénètrent dans la cavité de la thèque; celle-ci contient un cylindre muqueux, dans lequel ils se placent deux à deux et par paires. Lindemann dit que les anthérozoïdes se transforment alors en un noyau arrondi et que, autour de chaque paire de noyaux, se montre un corpuscule ovale, brillant, qui devient toujours de plus en plus gros et s'entoure d'une membrane.

Ces faits nous semblent peu en rapport avec ceux que l'on a observés jusqu'à ce jour. Dans les Algues, nous avons vu les anthérozoïdes pénétrer dans le sporange et disparaître au sein du mucus qui entoure les jeunes spores. Il en est de même chez les autres Cryptogames, dont la fécondation a été observée. L. Suminski a dit, il est vrai, que l'anthérozoïde des Fougères devient l'embryon; mais les recherches ultérieures n'ont pas confirmé cette assertion. S'il existe réellement des anthérozoïdes chez les Lichens, tout porte à croire que ces orga-

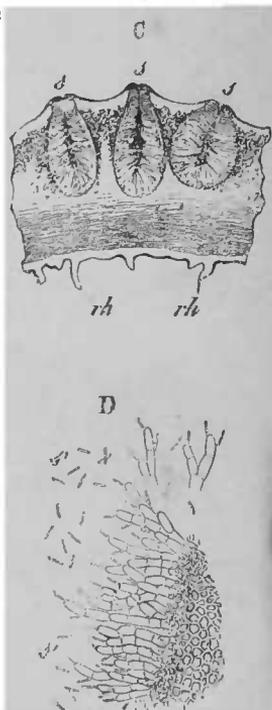


Fig. 468. — Spermogonies et spermaties d'un Lichen (*).

(*) C. Coupe transversale passant par trois spermogonies *s, s, s*; *rh*) hypothalle.
— D. Portion d'une spermogonie, montrant les spermaties *s', s'*, les unes libres, les autres en place.

nites ne jouent pas, dans la fécondation, le rôle qui leur est attribué par Lindemann.

Spermogonies. — Les Spermogonies (fig. 468) sont les conceptacles mâles (?) des Lichens. Ces organes consistent en de très petites cavités, qui font une légère saillie à la surface du thallus; ils se présentent sous forme de ponctuations disséminées et sont d'ordinaire pourvus d'une petite ouverture à leur sommet. Leurs parois sont tapissées de filaments rameux (*Stérigmates* Tul.), formés de cellules superposées, qui portent à leur sommet ou latéralement de petits corps cylindriques, fusiformes ou aciculaires, droits ou recourbés, longs d'environ 0^{mm},003. Ces corps, que Tulasne a nommés *Spermaties*, sont dépourvus de mouvement propre et rien ne prouve qu'ils soient réellement des organites mâles.

Gibelli a reconnu, dans les Apothécies de certaines Verrucaires, la présence de stérigmates disposés sous forme de franges pendantes et rameuses; ces franges descendent du sommet du conceptacle, vers sa base, qui est occupée par des thèques. Il existerait donc, chez les Lichens, un hermaphrodisme (?) comparable à celui que Thuret a signalé chez les Fucus.

Enfin les Lichens, comme les Champignons, possèdent des pycnides, contenant des stylospores.

Caractères distinctifs des Lichens.

L'étude que nous venons de faire a montré que les Lichens ont à la fois des affinités avec les Algues et avec les Champignons. Les Lichens homœomères ou gélatineux se rapprochent beaucoup des Algues inférieures, par leur structure et par la constitution de leurs gonidies. Kørber est même convaincu que la plupart des espèces des genres *Chroococcus*, *Gloiocapsa*, *Nostoc*, *Parmelia*, sont des Lichens homœomères, qui ont subi quelques modifications dans leur développement. Toutefois c'est avec les Champignons Thécasporés que les Lichens offrent le plus de ressemblance, au point que, selon Nylander, il est parfois impossible de décider à laquelle de ces deux classes appartient une espèce ou tout au moins un échantillon donné.

Les Lichens se distinguent principalement des Champignons : 1^o par leur thallus, qui renferme des gonidies contenant de la chlorophylle; 2^o par leur hyménium imbibé d'une substance gélatineuse, qui, dans la majorité des cas, bleuit très fortement sous l'influence de la teinture d'iode; rarement cette substance prend alors une teinte rose; plus rarement encore elle devient jaune, comme chez les Champignons. Nylander, auquel nous avons emprunté ces caractères distinctifs, pense que la présence de l'amidon

constitue l'une des particularités les plus importantes des Lichens ; mais qu'il est impossible de tirer une ligne de démarcation absolue entre ces végétaux et les Champignons.

Nature et classification des Lichens.

La faiblesse des différences que nous venons de signaler et, d'autre part, la ressemblance que les organes reproducteurs des Lichens offrent avec ceux des Champignons ont porté plusieurs botanistes à réunir ces deux classes. Dès 1849, Payer faisait des Lichens une famille de Champignons, qu'il rangeait dans les Thécasporés, entre les Pézizes et les Hypoxylons. Schwendener a conclu de ses recherches que les Lichens sont constitués par l'assemblage d'un grand nombre d'Algues enlacées dans les réseaux d'un Champignon. Cette opinion a été soutenue principalement par Max Reess, Treub et Bornet, qui l'ont appuyée sur des expériences faites sur les Collemacés et sur les Lichens hétéromères. Bornet a vu les gonidies de l'*Endocarpion miniatum* (Lichen) ne produire que des *Cystococcus* (Algue), tandis que les spores du Lichen, semées isolément, ont produit de nombreuses hyphes, mais pas de gonidies. Il semble donc démontré que les Lichens ne doivent pas constituer une classe à part. Toutefois, comme celles de ces plantes qui sont utilisées en médecine forment des entités spécifiques bien déterminées et faciles à reconnaître, nous avons pensé devoir conserver cette classe, jusqu'à ce que la théorie nouvelle soit irréfutablement établie.

Les Lichens ont été divisés en deux groupes, selon que leur réceptacle est fourni par le thallus ou par une substance propre. Le premier groupe comprend deux ordres : 1^o CONIOTHALAMÉS ou *pulvérulents* ; 2^o IDIOTHALAMÉS ou *crustacés*. Le second groupe se subdivise aussi en deux ordres ; 3^o GASTÉROTHALAMÉS, dont les thèques sont incluses dans un réceptacle toujours clos ou s'ouvrant par rupture ; 4^o HYMÉNOTHALAMÉS, dont les thèques sont placées sur un réceptacle ouvert.

Lichens médicinaux.

Les Lichens employés en médecine appartiennent à l'ordre des Hyménothalamés.

Lichen d'Islande (*Cetraria*



Fig. 469. — *Cetraria islandica*.

islandica Achar., fig. 469). — Ce Lichen croit abondamment dans le nord de l'Europe; on le trouve aussi en Auvergne, dans les Vosges, les Alpes, les Pyrénées, etc. Il est formé d'expansions foliacées, coriaces, rameuses, irrégulières, laciniées et souvent ciliées sur les bords, de couleur brun verdâtre ou fauve en dessus, plus pâle en dessous. On en distingue deux variétés : α *Platyna* Fries, à thalles larges, ondulés; β . *Crispa* Fries, à thalles étroits, crispés, presque complètement roulés en gouttière.

Le Lichen d'Islande renferme environ 44 p. 100 d'une fécule nommée *Lichénine*, à laquelle il doit ses propriétés nutritives et mucilagineuses; 36 p. 100 d'amidon ligneux; 3 p. 100 d'un principe amer, appelé *Cétrarin* ou *Acide cétrarique*; un acide gras (*Ac. lichénstéarique*), de saveur très âcre; de la gomme, du sucre, etc.

La lichénine ($C^{12}H^{10}O^{10}$) diffère de l'amidon par plusieurs de ses propriétés; elle se dissout dans l'eau bouillante, qui, par le refroidissement, se prend en une gelée consistante; une ébullition prolongée la transforme en une matière gommeuse (dextrine?); l'iode la colore en jaune.

L'acide cétrarique pur ($C^9H^{16}O^{16}$) se présente sous forme d'une poudre très blanche, ou d'aiguilles très ténues, d'un blanc éclatant, de saveur franchement amère, inaltérables à l'air, peu solubles dans l'alcool, encore moins dans l'eau et dans l'éther. Ses sels sont jaunes, solubles dans l'eau et dans l'alcool et doués d'une amertume insupportable. L'acide cétrarique, administré à la dose de 5 à 10 centigr., répétée toutes les deux heures, est, suivant Müller, un puissant fébrifuge, qui agit plus lentement que le quinquina, mais qui a l'avantage de ne point irriter l'estomac.

Le Lichen d'Islande est prescrit comme tonique, ou bien comme analeptique, après qu'on a enlevé le principe amer, soit par décoction ou par macération dans l'eau, soit à l'aide d'un traitement avec une faible dissolution alcaline. Leuchs enlève son amertume à la décoction du Lichen, en la filtrant sur du charbon ou en y ajoutant un peu de poussier de charbon. On administre le Lichen sous forme de décocté, de gelée, de pâte, de pastilles, etc.

Les habitants de certaines contrées du nord de l'Europe se servent du Lichen d'Islande comme aliment.

On sait que les Rennes se nourrissent à peu près exclusivement d'un Lichen, le *Cladonia* (*Cenomyce* Ach.) *rangiferina* Hoffm.

Le **Lichen pyxidé** (*Cenomyce pyxidata* Achar.), qui est formé de sortes d'entonnoirs blanc verdâtre, quelquefois superposés, et le **Lichen pulmonaire** (*Sticta pulmonacea* Achar.) ont été employés comme succédanés du Lichen d'Islande. Le dernier est formé d'expansions membraneuses, rugueuses, roussâtres, et marqué en dessus de concavités brunes et velues, qui rappellent de loin l'as-

pect des cavernes du poumon des phthisiques ; c'est ce qui lui a valu son nom et son emploi. Il est amer et mucilagineux et renferme un acide particulier (*Ac. stictinique*) analogue au Cétrarin.

Le **Lichen des murailles**, qui croît sur les arbres et les vieux murs, qu'il couvre par place de ses thalles jaune doré, a une saveur amère, mucilagineuse et renferme de l'*acide chrysophanique*.

On préconisait aussi jadis, contre l'épilepsie, l'**Usnée du crâne humain** (*Imbricaria saratilis*, γ . *omphalodes* Kbr.), récoltée sur le crâne des pendus ; on la remplaçait frauduleusement par l'**Usnée entrelacée** (*Usnea plicata* Hoffm.). L'Usnée vraie était payée jusqu'à 1000 fr. l'once, à cause de sa rareté ; elle a cessé de guérir, quand on s'est aperçu qu'elle croissait aussi sur les rochers.

Le *Borrera furfuracea* Achar., les *Variolaria amara* Achar., et *V discoidea* Pers., sont réputés fébrifuges ; Alms a retiré du *Var. amara* un principe très amer, cristallisable, incolore, non azoté, qu'il a appelé *Pichrolichénine*.

Manne céleste. — On observe fréquemment, sur le sol des provinces voisines du Caucase et quelquefois aussi en Algérie (Bugeaud, Yousof), une grande quantité de petits corps aplatis ou sphériques, mamelonnés, durs, légers, gris terreux, de saveur mucilagineuse, blancs et comme farineux à l'intérieur. Ces corps sont constitués par le *Lecanora esculenta* Eversm. (*Lich. esculentus* Pallas) et servent de nourriture aux habitants ; ils couvrent le sol sur une épaisseur variable, qui peut atteindre 5 à 6 pouces. Ils apparaissent, en général, à la suite d'une forte pluie et presque périodiquement. Ils croissent sur le sol, puis sont emportés par le vent et retombent en pluie (Bugeaud). Leur forme sphérique est accidentelle, quoique à peu près constante, et leur centre présente souvent un fragment de la roche (calcaire ou quartzreuse), sur laquelle ils étaient d'abord attachés (Haidingen). C'est là, sans doute, la *manne tombée du ciel*, dont les Hébreux se nourrissent pendant leur exode.

On rapporte aussi la *manne des Hébreux* à l'exsudation que la piqûre du *Coccus manniparus*, Ehr., produit, en juin et juillet, sur le *Tamarix gallica*, var. *mannifera*, Ehr. C'est une substance blanche, mielleuse, contenant : sucre de canne 55, sucre interverti 25, matières analogues à la dextrine 20 p. 100.

Lichens tinctoriaux.

L'ordre des Lichens Hyménothalamés renferme un certain nombre d'espèces tinctoriales ; tels sont le *Sticta pulmonacea* Achar., qui donne une couleur carmélite, belle et solide ; le *Parmelia parie-*

tina Ach. et le *Lichen vulpinus* L., qui fournissent une couleur jaune. Enfin, les matières tinctoriales connues sous le nom d'**Orseille** et de **Tournesol en pain** sont fournies par des plantes des genres *Roccella*, *Variolaria*, *Lecanora*. On traite ces Lichens par l'urine, au contact de l'air, puis on y ajoute de la chaux et, de temps en temps, de nouvelle urine; il se produit ainsi une pâte rouge violet foncé, solide, d'odeur désagréable et pleine de débris : c'est là l'*Orseille*. Si l'on remplace la chaux par de la potasse, on obtient le *Tournesol*.

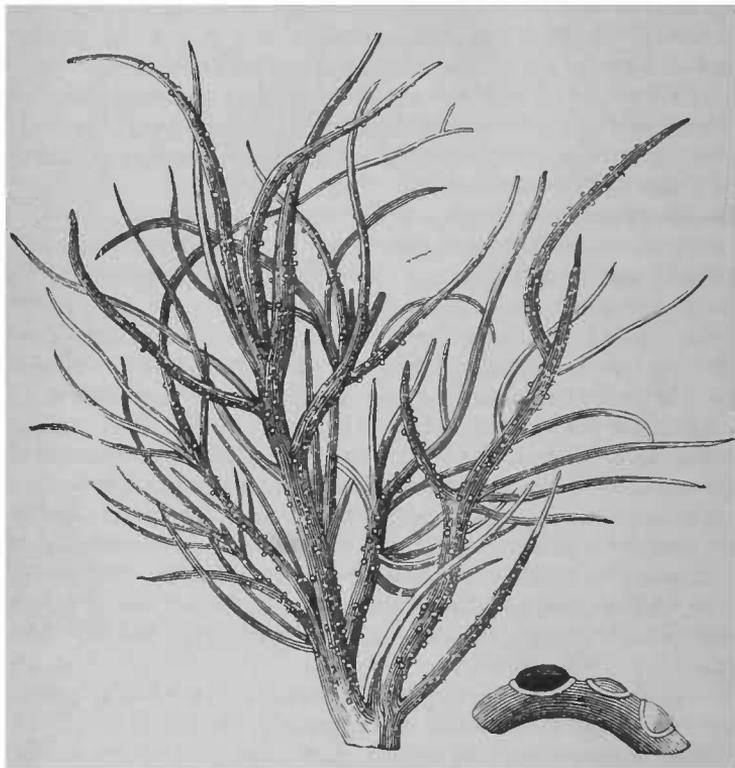


Fig. 470. — *Roccella tinctoria*.

La matière colorante ne préexiste pas dans ces Lichens; elle prend naissance sous l'influence de l'air et de l'ammoniaque. Ainsi, dans le *Variolaria dealbata* DC., le *Var. orcina* Ach. et le *Lecanora tartarea* Ach., la *Lécanorine* ou *Acide lécanorique*, qui y préexiste et qui y a été découverte par Schunck, bouillie avec de l'eau ou soumise à la distillation sèche, se transforme en *Orcine* celle-ci,

par l'action simultanée de l'oxygène de l'air et de l'ammoniaque, donne de l'*Orcéine* ou matière colorante de l'orseille (et aussi du tournesol). Dans le *Roccella tinctoria* Ach. (fig 470), l'*Érythrine*, découverte par Kane, préexiste et se change par le contact de l'air et de l'ammoniaque en *Amarythrine* ou *Amer d'Érythrine*, qui, par un contact plus prolongé, devient de la *Tétérythrine*, puis de l'*Orcéine*. La *Roccelline* ou *Acide roccellique*, qui existe aussi dans le *Roccella tinctoria*, absorbe de l'oxygène et forme, suivant Robert Kane, l'*Acide érythroléique*. Ces substances, tenues en dissolution par l'excès d'ammoniaque, constituent l'Orseille » (Dorvault).

ACROGÈNES

A l'exception des *Marchancia*, *Pellia*, *Anthoceros*, de la famille des Hépatiques, qui sont pourvus d'un thallus, tous les végétaux compris dans cette grande division s'accroissent uniquement par leur sommet. Les Cryptogames Acrogènes (ἀκρος, sommet; γενής, engendré) peuvent être subdivisés en deux groupes, selon la structure histologique des plantes qui composent ce sous-embanchement.

Les uns, exclusivement constitués par du tissu cellulaire, forment le groupe des *Muscinées* (Al. Braun), qui comprend les Mousses et les Hépatiques, et le groupe des *Charinées* (Al. Braun), qui contient la seule famille des Characées. Les Characées, que Brongniart a rangées dans sa classe de *Filicinées*, sont dépourvues de feuilles (1) et leur organisation les rapproche des Algues; mais elles s'en éloignent par la constitution de leurs appareils reproducteurs. La forme de leurs anthérozoïdes les rapproche, au contraire, des Muscinées; c'est pourquoi, tout en les maintenant autant que possible au voisinage des Algues, nous les avons placées en avant des Hépatiques acrogènes et dans la même grande division.

Les autres, pourvus à la fois de cellules et de vaisseaux, ou de fibres cellulaires très allongées jouant le même rôle, forment le groupe des *Filicinées*, qui comprend les Fougères, les Équisétacées, les Lycopodiacées et les Marsiliacées.

Le groupe des Muscinées renferme à peine quelques plantes pouvant être utilisées en thérapeutique; telles sont: le *Marchantia polymorpha* L. (Hépatiques), que l'on employait jadis, sous le nom

(1) Les organes verticillés, que l'on trouve sur le pourtour des nœuds des *Chara*, ne peuvent être regardés comme des feuilles. Ces organes portent, en effet, les appareils reproducteurs (*Anthéridies* et *Oogermes*) et correspondent évidemment aux rameaux foliacés qu'on a nommés *Cladodes*. Si l'on veut trouver des feuilles dans ces plantes, il faut réserver ce nom aux rayons secondaires qui se montrent sur les nœuds des cladodes (ou *rayons principaux*) à la base des Oogermes.

d'**Hépatique**, contre les maladies du foie ; le **Polytric** ou **Perce-Mousse** (*Polytrichum commune* L.), que l'on préconisait comme résolutif, désobstruant, diurétique, lithontriptique, etc. Les **Charagnes** (g. *Chara*) répandent une odeur fétide, et leur atmosphère a été vantée pour combattre la phthisie. Ces plantes sont actuellement inusitées et nous ne croyons même pas devoir faire l'histoire des familles de ce groupe, qui ne fournit rien à la médecine.

Les Filicinées comprennent, au contraire, des végétaux importants et méritent de nous arrêter. Ce groupe présente deux subdivisions (*Ptérides*, *Hydroptérides*), dont les caractères distinctifs ont déjà été indiqués (voy. p. 592), nous n'y reviendrons pas.

FOUGÈRES

Les Fougères sont des plantes vivaces, à tige tantôt rampante et souvent souterraine, tantôt redressée et ligneuse. Sous les tropiques, cette tige devient arborescente et peut acquérir jusqu'à 20 mètres de hauteur. A mesure qu'elle s'élève, elle émet de nombreuses racines, qui s'emmêlent en descendant et forment à l'axe un revêtement de plus en plus épais. Aussi le stipe des Fougères arborescentes semble-t-il conique, comme le tronc des Dicotylédones.

Leurs feuilles ou *Frondes* sont sessiles ou pétiolées, rarement

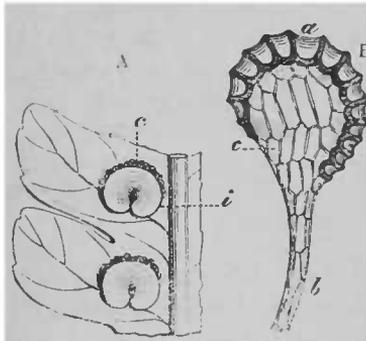


Fig. 471. — *Polystichum Filix-mas* (*).

simples, plus souvent profondément découpées en segments de forme variable, jamais composées. Elles sont roulées en crosse ou *circinées*, dans le jeune âge, et portent généralement, à leur face inférieure, des sporanges réunis en amas appelés *Sores* (471). Ces sores sont *nus* ou *indusiés*, c'est-à-dire recouverts par une plaque épidermique nommée *Indusium*.

Les sporanges sont ovoïdes, elliptiques ou presque globuleux, sessiles ou pédicellés. Leur paroi membraneuse est renforcée par une bande de cellules épaisses, formant un *Anneau* longitudinal, transversal ou oblique, rarement complet, parfois nul. Cet anneau se

(*) Portion de fronde A. et sporange B. — A. c) sores; i) *indusium* réniforme, qui recouvre incomplètement les sporanges (5/1). — B. a) annéau; b) pédicelle; c) cellules constituant la paroi du sporange dans les portions dépourvues d'anneau (100/1).

redresse, avec élasticité, à l'époque de la déhiscence et contribue à la sortie des spores. Celles-ci sont ovoïdes, arrondies ou polyédriques, formées de deux membranes : l'extérieure (*Épispore*) lisse ou striée ou verruqueuse, épaisse et résistante ; l'intérieure (*Endospore*) plus mince, extensible, renfermant une matière granuleuse, féculente et oléagineuse.

Au moment de la germination, l'endospore se gonfle, détermine la rupture de l'épispore et fait saillie sous forme d'un boyau plus ou moins long (fig. 472), qui se cloisonne et donne naissance à plusieurs cellules juxtaposées. Les jeunes cellules se remplissent de chlorophylle, puis se multiplient par des cloisonnements transverses et longitudinaux.

Il se produit ainsi une expansion foliacée, verdâtre, le plus souvent cordiforme qu'on a nommée *Prothallium* et à la face inférieure de laquelle Nageli découvrit des sortes de glandes, contenant de petits filaments spiraux. Thuret a décrit avec soin ces glandes, qu'il a nommées des *Anthéridies*, et leurs filaments qu'il a appelés des *Anthérozoïdes*.

Les anthéridies (fig. 473) sont arrondies ou ovoïdes et font saillie à la face inférieure du prothallium ; elles sont formées par une seule couche de cellules transparentes, disposées en trois assises superposées, qui entourent une cavité centrale remplie d'une matière granuleuse. Cette matière s'organise en cellules très petites et bientôt chacune de ces dernières renferme un anthérozoïde enroulé en spirale. Arrivée à maturité, l'anthéridie se brise à son sommet ; son contenu granulo-celluleux paraît se contracter brusquement et toute la masse incluse est projetée au dehors. Les cellules-mères des anthérozoïdes s'ouvrent ensuite et ceux-ci sont mis en liberté. Les anthérozoïdes ont la forme d'un ruban spiralé, appointi en arrière, pourvu en avant de cils longs et nombreux. La plupart de ces organites traînent

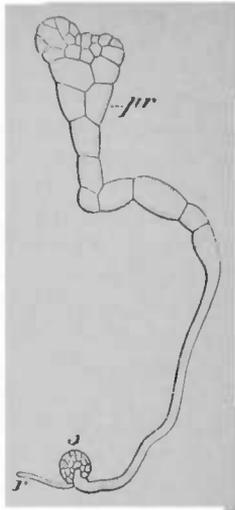


Fig. 472. — Germination de l'Asplenium septentrionale (100/1), d'après Hofmeister (*).



Fig. 473. — Anthéridie coupée transversalement et anthérozoïde du *Pteris serrulata*, d'après Hofmeister (**).

(*) s) Spore. — r) Radicelle. — pr) Prothallium.
 (**') a) Paroi de l'anthéridie; a') cellules-mères des anthérozoïdes (200/1). — az) Anthérozoïde libre (800/1). La sphère mucilagineuse manque.

après eux, en nageant, une petite sphère mucilagineuse, suspendue à leur extrémité antérieure par un filament muqueux. E. Roze regarde cette sphère comme l'élément essentiel de la fécondation, les anthérozoïdes n'étant que des agents de transport et n'ayant ainsi, dans cet acte, qu'un rôle purement passif. E. Roze attribue le pouvoir fécondateur aux granules amylicés contenus dans la sphère mucilagineuse; il nous semble bien difficile que les physiologistes se rangent à cet avis. Jusqu'à ce jour le rôle d'agent exciteur a été attribué aux seuls principes albuminoïdes et nous ne pensons pas que l'opinion de E. Roze soit jamais considérée autrement que comme une hypothèse.

Les organes femelles se développent à la face inférieure du prothallium, au voisinage de l'échancrure antérieure; ils sont moins nombreux que les anthéridies et désignés sous le nom d'*Archégonés* (fig. 474). Un archégoné est constitué par une cavité arrondie, plongée au milieu du parenchyme, limitée extérieurement par des cellules dépourvues d'endochrome, et communiquant au dehors, à l'époque de la fécondation, par

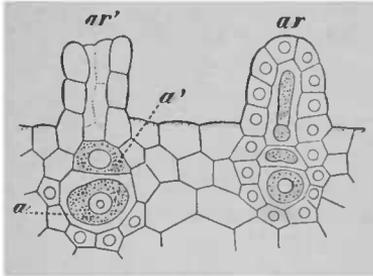


Fig. 474. — Fragment d'un prothallium de *Pteris serrulata*, d'après Hofmeister (*).

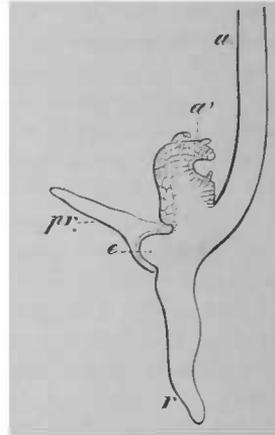


Fig. 475. — Coupe verticale d'une très jeune plante de *Pteris serrulata* (50/1), d'après Hofmeister (**).

un canal qui s'ouvre à l'extrémité d'un mamelon proéminent. Ce canal résulte de la résorption d'une file centrale de cellules; il est entouré par quatre assises de quatre cellules disposées circulairement. La cavité de l'archégoné renferme une grosse masse protoplasmique pourvue d'un nucléus volumineux et surmontée encore, à l'époque de la déhiscence du canal, par une cellule (*a'*), seul reste

(*) Coupe transversale menée à travers la partie antérieure et médiane du prothallium : — *ar*) archégoné encore fermé au sommet ; *ar'*) archégoné ouvert ; — *a*) masse centrale qui va être fécondée ; — *a'*) cellule qui sera bientôt résorbée.

(**) *pr*) Prothalle. — *c*) Masse née dans l'archégoné. — *r*) Racine. — *a*) Première feuille. — *a'*) Seconde feuille commençant à se former.

de la file centrale primitive. Cette cellule disparaît à son tour et c'est alors que s'opère la fécondation. La partie saillante de l'archégone se courbe de manière à en porter l'ouverture à la surface du prothalle et à faciliter l'entrée des anthérozoïdes. Lezczyc-Suminski, qui, le premier, découvrit et figura les archégonies, affirma avoir vu un anthérozoïde pénétrer dans la cavité de l'appareil femelle et s'y transformer en un embryon. Les recherches ultérieures n'ont point justifié cette assertion.

Après la fécondation, la cellule basilaire grandit, se divise en une masse celluleuse, qui fait bientôt saillie au dehors et produit d'un côté une racine, de l'autre un axe feuillé (fig. 475).

La classe des Fougères est divisée en huit familles; voici, selon Duchartre, le tableau de leurs caractères distinctifs :

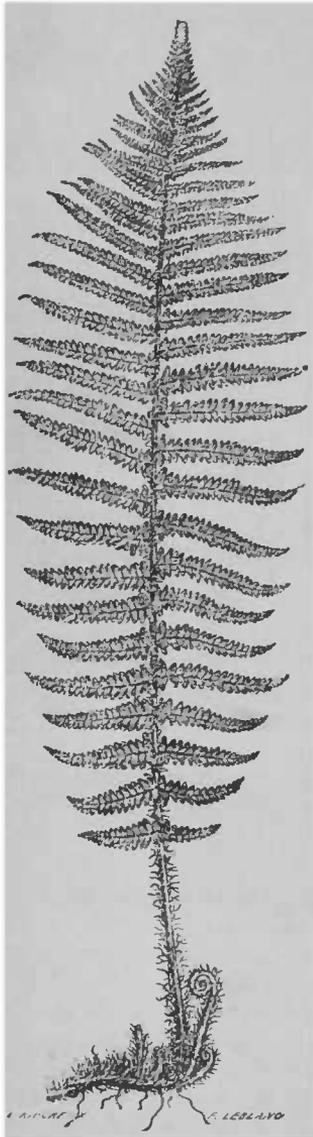
			pediculées; anneau continu au pédicelle. POLYPODIÉES (avec <i>Cyatées</i>).
Fougères pourvues d'un anneau qui forme.	} nne bande; capsules	} complet....	{ oblique ou excentrique. GLEICHÉNIÉES. transversal.. HYMÉNOPHYLLÉES.
	} nne calotte terminale	LYGODIÉES (ou <i>Schizacées</i>).	
			} groupées ou soudées en sores; feuilles circlinées.
} sans anneau; capsules ..	} disposées en nne sorte d'épi distique; feuilles non circlinées dans la jeunesse	OPHIOLOSBÉES.	

Outre les caractères tirés du sporange, les genres nombreux de cette classe sont distingués par la disposition des nervures de la fronde, la forme et la position des sores par rapport aux nervures, la présence ou l'absence de l'indusium, etc.

Les plantes utiles de la classe des Fougères appartiennent exclusivement aux Polyposidiées et aux Osmundées.

Polyposidiées (Voy. fig. 471).

Sporanges comprimés, entourés d'un anneau incomplet, qui fait suite au pédicelle et s'interrompt dans un point, où se fait la déhiscence (g. *Polypodium*, *Polystichum*, *Pteris*, *Adiantum*, *Ceterach*, *Scelopendrium*, *Asplenium*, *Athyrium*, etc.).

g. *Polystichum* Roth.Fig. 476. — *Polystichum Filix-mas*.

Fougère mâle (*Polystichum* [*Nephrodium* Rich.] *Filix-mas* DC., fig. 476). — Sores arrondis, à indusium réniforme, disposés sur deux rangs parallèles (voy. fig. 471), assez gros et d'un gris violacé ; frondes bipinnées, à pinnules longues, rapprochées les unes des autres, pinnatifides, à divisions dentées, obtuses, confluentes par la base et inclinées vers le sommet ; pétiole brun foncé, couvert, surtout à la base, de poils scarieux et d'un brun roussâtre ; rhizome plus ou moins gros, noirâtre, garni de tubercules allongés, constitués par la base persistante des frondes et offrant dans leurs intervalles une grande quantité de lames laciniées, rousses, soyeuses, entremêlées de racines noirâtres. La partie supérieure du rhizome porte toujours des frondes non étalées et circinées.

Considéré en lui-même, le rhizome est formé d'un parenchyme central vert-pistache, entouré par un cercle de faisceaux assez irréguliers, dans l'intervalle ou en dehors desquels s'en montrent d'autres plus petits, qui se rendent aux frondes. La coupe transversale a un aspect irrégulier, essentiellement variable, et qui dépend de la position des frondes, ou de la hauteur à laquelle on les a coupées (fig. 476). Dans celles-ci, les faisceaux sont plus régulièrement disposés en cercle, et leur section est, en général, arrondie ou réniforme.

Les faisceaux (fig. 478) sont formés par une enveloppe de fibres

noirâtres, ponctuées, épaisses, disposées autour d'une couche de cellules courtes, assez minces, étroitement accolées, offrant l'aspect d'un tissu réticulé à mailles petites et inégales (fig. 478, A). Cette

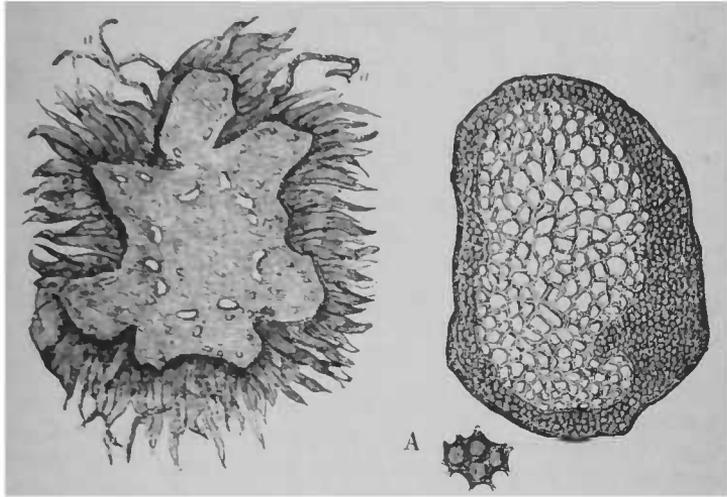


Fig. 477. — Coupe transversale d'un rhizome de Fougère mâle (gr. nat.). a, a) Racines.

Fig. 478. — Coupe transversale d'un faisceau pris dans une fronde de Fougère mâle (30/1). A. Tissu cellulaire plus grossi.

couche est surtout épaisse vers le côté interne du faisceau et souvent elle s'enfonce comme un coin dans la portion vasculaire ; elle s'amincit sur les côtés, pour devenir plus étroite encore vers le bord externe, où elle est parfois réduite à une faible lame. Le centre du faisceau est occupé par un amas de vaisseaux rayés à canal très large (fig. 479).

La partie ancienne du rhizome est rougeâtre et doit être rejetée ; il en est de même le plus souvent des rhizomes du commerce.

Le rhizome de Fougère mâle renferme une matière oléo-résineuse, que l'on en retire par l'éther et qui a été préconisée par Peschier, de Genève, contre le *Bothriocéphale*. Telle qu'on la trouve généralement en France, cette matière, connue sous le nom d'*Huile étherée de Fougère mâle*, est épaisse, noire ou brune, d'une odeur et d'une saveur très désagrée-

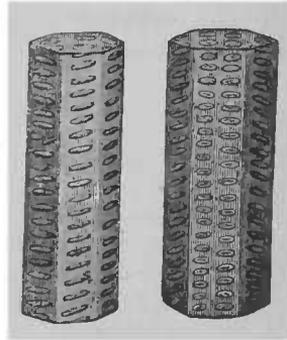


Fig. 479. — Vaisseaux scalariformes.

bles et d'une inertie à peu près complète. Celle que l'on retire de Genève est, au contraire, le plus souvent verte et d'une grande efficacité.

Hepp, le savant si modeste et si distingué, qui dirigeait la pharmacie des hospices civils de Strasbourg, avant 1870, préparait l'huile éthérée de la manière suivante. Les rhizomes *frais* et la base des frondes sont dépouillés avec soin de toutes leurs parties colorées, de manière à ne conserver que la portion centrale *verte*. Celle-ci est desséchée avec soin, pulvérisée, puis épuisée par l'éther d'une densité de 0,720, dans un appareil à déplacement. Les liqueurs obtenues sont distillées, pour en retirer l'éther; le résidu de la distillation est évaporé au bain-marie et fournit un extrait oléagineux, semi-fluide, *d'une belle couleur VERTE*. Cette huile est un médicament ténifuge dont l'effet est certain. — 100 gr. de poudre fournissent 11^{gr},3 d'extrait oléo-résineux.

On est persuadé, en France, que l'huile éthérée de Fougère mâle n'a d'action que sur le Bothriocéphale, et l'on s'explique ainsi pourquoi elle ne réussit pas contre le Ténia ordinaire. Cette opinion tient à la mauvaise qualité du médicament obtenu avec le rhizome du commerce, ce rhizome étant, en général, vieux, coloré de brun intérieurement et devenu complètement inerte. A l'hôpital civil de Strasbourg, l'huile éthérée a *toujours* réussi contre le Ténia, aussi bien que contre le Bothriocéphale.

On administre également la Fougère mâle sous forme de poudre, d'extrait alcoolique, de décocté, etc. Ces diverses préparations sont beaucoup moins actives que l'huile éthérée.

On employait jadis, comme succédanées de la Fougère mâle, la **Fougère femelle** (*Athyrium Filix femina* Roth) et la **Fougère impériale** ou **Grande Fougère** (*Pteris aquilina* L.). Ces plantes ne sont plus usitées aujourd'hui.

g. *Polypodium* L.

Polypode commun ou **Polypode de Chêne** (*Polypodium vulgare* L.). — Sores arrondis, non indusés, placés à l'extrémité de la nervure secondaire la plus courte, sur deux rangées parallèles à la nervure moyenne du lobe qui les porte; feuilles pinnatiséquées, à divisions alternes, obtuses, sous-dentées; rhizome gros comme un tuyau de plume, aplati, tuberculeux sur une face et spinescent sur l'autre. Les tubercules qu'offre ce rhizome sont des restes de pétioles et les épines proviennent de la base des radicelles coupées.

Le Polypode commun a une saveur douceâtre et sucrée, âcre, nauséuse, et une odeur désagréable. Il est brun au dehors, vert au dedans. On l'employait comme laxatif et apéritif. Ce rhizome paraît être inerte et n'est plus usité.

Calaguala (*Pol. Calaguala* Ruiz). — Le rhizome de cette plante est préconisé contre la syphilis constitutionnelle et le rhumatisme chronique. S'il faut en croire la description qu'en donne Guibourt d'après Ruiz, on ne le trouve pas dans le commerce et, même au Péron, on lui substitue le rhizome du *Polypodium crassifolium* L. et celui de l'*Acrostichum Huacsaro* Ruiz. La substance que l'on donne généralement sous le nom de Calaguala, est une souche flexueuse ressemblant assez à celle du Polypode, mais plus grosse et dont l'origine est inconnue. On admet généralement que le Calaguala du commerce est fourni par l'*Aspidium coriaceum* Swartz (*Polypodium adiantiforme* Forster), plante de Maurice, du Cap, de l'Amérique équatoriale, de l'Australie, etc.

g. *Adiantum* L.

Les plantes de ce genre sont connues sous le nom de CAPILLAIRE ; elles sont caractérisées par les sores linéaires, placés sur la marge des lobes de la fronde, dont le bord, roulé en dessous, leur sert de tégument.

Trois espèces de Capillaires sont surtout usitées.

Capillaire du Canada (*Ad. pedatum* L.). — Frondes pédalées, portées sur un pétiole commun, long de 30 à 40 centim., glabre, brun rongéâtre ; folioles pinnées, oblongues, incisées sur la marge



Fig. 480. — *Adiantum capillus-Veneris*.

supérieure et représentant une moitié de feuille à nervures secondaires subdivisées par des dichotomies successives.

Capillaire du Mexique (*Ad. tenerum* Swartz.). — Pétiole long de 60 à 100 centim., lisse, noir et luisant, branchu. très ramifié; folioles trapézoïdales ou rhomboïdales, alternes, incisées, d'un vert noirâtre, de consistance ferme, rarement attachées encore au pétiole, quand elles sont sèches; les nervures foliaires sont très fines, divergentes et dichotomes à leur extrémité.

Capillaire de Montpellier (*Ad. capillus-Veneris* L., fig. 480). — Pétioles grêles, longs de 20 centim. environ, à rameaux faibles, écartés, alternes; folioles pétiolulées, cunéiformes et lobées, à nervures divergentes, dichotomes.

Ce Capillaire croît dans le midi de la France, dans les lieux humides ou pierreux, les puits, les fontaines, etc.; il est mucilagineux et peu aromatique. On lui préfère les deux espèces précédentes, dont l'odeur et la saveur sont beaucoup plus agréables.

Les feuilles des Capillaires sont administrées, sous forme d'infusion ou de sirop, comme pectorales.

On trouve encore, dans les droguiers, les feuilles de quatre autres espèces de Fougères, actuellement à peu près inusitées. Trois d'entre elles appartiennent au genre *Asplenium* L., dont voici les caractères: Frondes pennées, à sores linéaires fixés sur les nervures transversales; indusium latéral, adhérent par l'un de ses côtés,

libre sur le côté opposé.

1^o **Capillaire noir** (*Asplenium Adiantum nigrum* L.). — Il croît sur les murs et dans les lieux humides, au pied des arbres: souche oblique; frondes hautes de 2 à 3 décim., à pétiole noirâtre, garni supérieurement de folioles pétiolées, profondément incisées et à segments cunéiformes ou lancéolés, inégalement dentés.

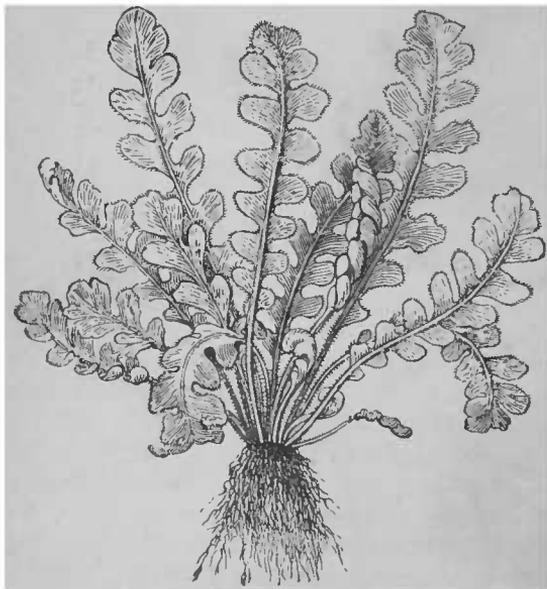


Fig. 481. — *Ceterach officinarum*.

2^o **Polytric des**

officines (*Asplenium Trichomanes* L.). — Il est commun dans les fentes des rochers ombragés et humides ; frondes hautes de 6 à 15 centim., pennées, à folioles obovées-crênelées, alternes et semblant disposées par paire. Cette plante peu odorante est encore usitée, dans certains hôpitaux, comme succédané des Capillaires.

3^o **Rue des murailles** ou **Sauvie** (*Asplenium Ruta muraria* L.). — Elle croît en petites touffes dans les fentes des murailles : frondes hautes de 8 à 15 centim., à folioles cunéiformes crênelées. Elle est réputée béchique.

4^o **Cétérach** ou **Doradille** (*Ceterach officinarum* L., fig. 481). — Frondes hautes de 5 à 12 centim., pinnatifides, à lobes alternes, confluent, obtus, à face inférieure couverte d'écaillés scariées, comme dorées, d'où le nom de *Doradille* ; sores oblongs, nus, protégés par les écailles, qui tiennent lieu d'indusium. Cette espèce a une odeur assez agréable et une saveur astringente ; elle a joui d'une certaine célébrité, comme lithontriptique et contre les maladies du poulmon.

Scolopendre (*Scolopendrium officinale* Smith., fig. 482). — Fronde simple, entière, très longue, échancrée en cœur à la base ; sores linéaires, allongés, placés au-dessus de nervures géminées, situés de chaque côté de la nervure médiane et formant deux séries parallèles.

La Scolopendre a une faible odeur de Capillaire ; elle fait partie du sirop de rhubarbe composé, des espèces pectorales des hôpitaux militaires, etc.

Osmondées (fig. 483).

Capsules ovoïdes ou globuleuses, brièvement pédiculées, à anneau horizontal, large et élastique, disposées le plus souvent en grappes ramifiées.

L'**Osmonde royale** (*Osmunda regalis* L.) est la seule Fougère de cette famille que l'on ait employée. Elle est surtout caractérisée par la grappe rameuse qui termine ses feuilles fer-

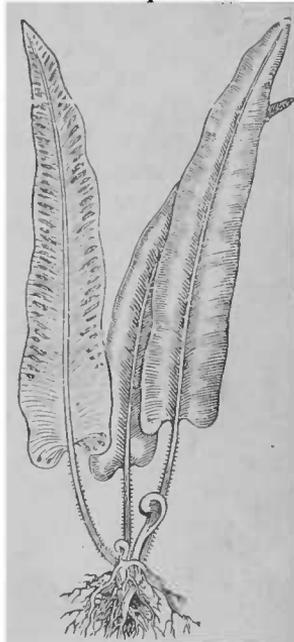


Fig. 4 2. — Scolopendre officinale.

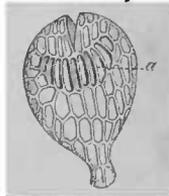


Fig. 483. — Sporangie de *Todea africana*.

tiles. Cette grappe est formée d'épis allongés, d'abord blanc verdâtre et qui deviennent fauves en vieillissant.

L'Osmonde, aujourd'hui inusitée, a été préconisée contre le rachitisme et, dans ces derniers temps, pour la cure radicale des hernies simples.

ÉQUISÉTACÉES

Cette classe ne comprend que le genre *Equisetum* L. que l'on désigne en français sous le nom de *Prêle*.

Les *Equisetum* naissent, comme les Fougères, d'un prothallium issu d'une spore. Ce prothallium présente une sorte de nervure

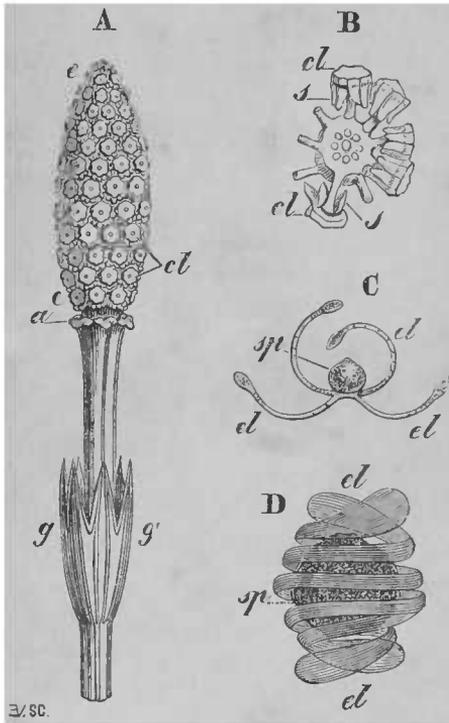


Fig. 484. — *Equisetum arvense*, d'après Bischoff (*).

L'archégone est pourvu d'un canal formé par deux assises de quatre cellules chacune. Les quatre cellules de la rangée supérieure, vues de face, forment une rosette régulière.

(*) A. Sommité d'une tige fertile : *gg* sa gaine supérieure ; *a* l'anneau ; *e* l'épi ; *cl* clypéoles. — B. Coupe transversale de l'épi : *cl* clypéoles ; *s* sporocarpes. — C. *sp* spore avec ses élatères (*el*) en croix. — D. Spore (*sp*) d'*Equisetum limosum*, avec ses élatères (*el*) enroulées autour (d'après Sachs).

médiane, sur laquelle se développent les archégonnes, et ses bords irrégulièrement lobés portent les anthéridies. Généralement le développement de l'une des deux sortes d'organes entraîne la stérilisation des organes de l'autre sorte ; mais les uns et les autres peuvent être réunis sur le même prothallium.

Les anthéridies consistent en une cavité à parois formées d'une seule couche de cellules. Leur contenu granuleux s'organise en un grand nombre de cellules, dans chacune desquelles apparaît un anthérozoïde cilié antérieurement et qui ressemble à une faucille, dont le manche serait le rostre de l'organite.

L'archégone est pourvu

La tige des Équisétacées (fig. 484) est pourvue d'un épiderme dont la cuticule est remplacée par un encroûtement de silice amorphes, transparente. Elle présente, de distance en distance, des articulations, sur lesquelles s'insèrent des gaines très divisées à leur sommet. Ces gaines existent sur les tiges aériennes aussi bien que sur les rhizomes; les bourgeons naissent à leur base et les traversent pour s'étaler en rameaux: ce sont donc des feuilles normalement réduites à la gaine. La tige est parcourue intérieurement par des faisceaux vasculaires, qui entourent d'ordinaire une grande cavité centrale et sont composés de vaisseaux annelés, dont les plus internes sont résorbés, pour produire d'autres lacunes plus petites, disposées sur un ou deux cercles.

Les tiges sont les unes stériles, les autres fertiles. Ces dernières portent à leur sommet une sorte d'épi, formé d'écaillés peltées et verticillées (*Clypéoles*), dont la face interne donne attache à une rangée circulaire de sporanges (*Sporocarpes*) irrégulièrement ovoïdes (fig. 484, A, B et fig. 485).



Fig. 485. —
Clypéole
d'*Equisetum*.

Les spores incluses dans ces sporanges sont formées de trois membranes, dont l'extérieure est soudée à la médiane par un seul point. A l'époque de la maturité, la membrane externe se divise en quatre filaments (*élatères*), attachés à la base de la spore par une de leurs extrémités et libres dans tout le reste de leur étendue. Ces filaments sont très hygroscopiques, doués d'une grande élasticité et sont ainsi des agents très actifs de la dissémination des organes reproducteurs (fig. 484, C, D).

La tige des Prêles a été préconisée comme un diurétique puissant. Cette propriété est tellement développée dans les *E. hyemale* L. et *E. limosum* L., que leur emploi détermine souvent de l'hématurie.

LYCOPODIACÉES

Cette classe doit son nom au genre *Lycopodium*, dont une espèce (*L. clavatum*) fournit une matière pulvérulente, usitée en médecine sous le nom de *Lycopode*. Elle comprend des plantes presque toujours vivaces, à tige ordinairement rampante, fixée au sol par des racines adventives et dont les rameaux fructifères sont seuls redressés (fig. 486). Ces plantes se ramifient, en général, par dichotomie régulière; aussi J. Sachs a-t-il donné à la classe le nom de *Dichotomées*. Leurs feuilles sont petites, sessiles, pédicellées et verticillées ou spirales. Toutefois, celles des *Isoetes* sont presque entièrement engainantes et surmontées par un limbe rétréci en poinçon; leur gaine porte une *ligule* et offre une fossette, dans laquelle est enfermé le Sporange ou *Sporocarpe*.

Les organes reproducteurs ou *Conceptacles* sont situés à la base des feuilles. Ils sont de deux sortes : 1^o les uns (*Macrosporangies*, *Oosphères*, *Oophoridies*) consistent en des sortes de boîtes obscurément tétraogones, dont la cavité renferme quatre grosses cellules ou spores (*Macrospores*, fig. 486, C); 2^o les autres, beaucoup plus nombreuses (*Microsporangies* ou *Coniothèques*), sont ovoïdes ou réniformes et remplies d'une infinité de cellules très petites (*Microspores*, fig. 486, B), nées, par 4, dans les cellules-mères primitives du microsporange. Ces deux sortes de conceptacles sont réunis sur la même plante, chez les *Isoetes* et les *Selaginella*. Les *Lycopodium*, *Tmesipteris*, *Psilotum* et *Phylloglossum* n'ont que des microsporangies. Au reste, dans ces deux groupes, les microsporangies ne se ressemblent que par leur organisation : ils diffèrent par la nature des éléments qui en naissent à la germination.

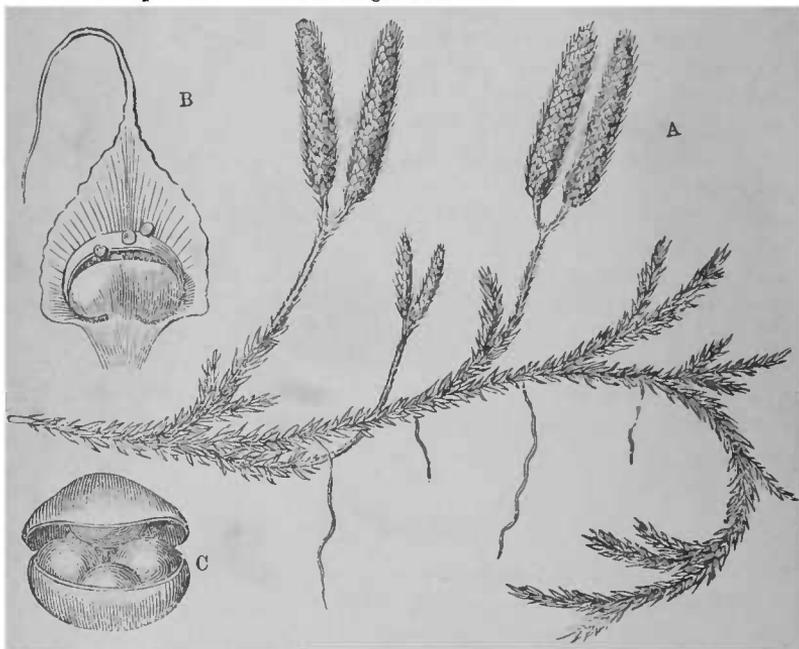


Fig. 486. — *Lycopodium clavatum*, et organes reproducteurs des Lycopodiacées, d'après Guibourt (*).

Toutefois, J. Sachs, se basant sur la présence des deux sortes de conceptacles, chez les *Selaginella* et *Isoetes*, a réuni ces deux genres en un groupe, qu'il a nommé HÉTÉROSPORÉES, tandis qu'il a appelé

(*) A. Rameau fructifère du *Lycopodium clavatum*. — B. Microsporange. — C. Macrosporange.

ISOSPORÉES les *Lycopodium*, etc., dont les conceptacles ne contiennent que des microspores.

Hétérosporées.

Chez les *Selaginella*, le protoplasma de la macrospore s'organise en une masse parenchymateuse, qui fait saillie par la déhiscence de l'exospore et forme une sorte de prothalle, à la surface convexe duquel se montrent les orifices des archégonies. Ceux-ci sont composés d'une grande cavité contenant une oosphère et d'un canal forme de deux assises de 4 cellules.

À l'intérieur des microspores apparaissent deux cellules : une petite, rudiment d'un prothalle, l'autre plus grande, qui se subdivise et produit quelques cellules, dont le contenu se transforme en anthérozoïdes. Ceux-ci consistent en des sortes de filaments courts, un peu arqués, épaissis en arrière et portant, en avant, deux longs cils vibratiles. La pénétration d'un anthérozoïde dans l'archégone détermine la fécondation de l'oosphère et la formation de l'embryon.

La germination et la fécondation des *Isoetes* sont peu différentes.

Isosporées.

Les observations de Frankhauser ont montré que les microspores du *Lycopodium annotinum* produisent un prothalle, sur lequel naissent à la fois des archégonies et des anthéridies. Les microspores des Lycopodes doivent donc être considérées comme des spores analogues à celles des Fougères ; le prothalle qu'elles produisent est d'ailleurs analogue à celui des Ophioglossées. Il semble donc convenable de réserver le nom de *microsporanges* et de *microspores* aux conceptacles et aux sporules des Isosporées. On appellerait alors : 1^o *Gynosporanges* et *Gynospores*, les macrosporanges et les macrospores des Sélaginelles ; 2^o *Androsporanges* et *Androspores*, leurs microsporanges et microspores.

Lycopode officinal ou **Pied-de-Loup** (*Lycopodium clavatum*. L. V., fig. 486 : A). — Plante rampante, d'où naissent des rameaux redressés, terminés par des épis géminés ; ces épis sont formés d'écailles acuminées, dont la base élargie porte à son aisselle ces

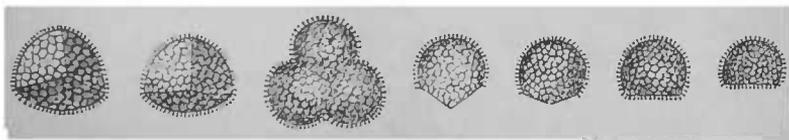


Fig. 487. — Lycopode, d'après Guibourt.

capsules bivalves, réniformes (B), que nous avons décrites sous le nom de *microsporangés*. La poussière jaune qui s'en échappe, au moment de la déhiscence des capsules, est utilisée en médecine sous le nom de *Lycopode*.

Le *Lycopode* (fig. 487) est une poudre jaune clair, fine, légère, inodore et insipide, très facilement inflammable. Il renferme, selon Guibourt, de la cire, de la fécule, du sucre, une matière azotée, nommée *Pollénine*, etc.

Le *Lycopode* est souvent falsifié avec du talc, de l'amidon et surtout avec le pollen des Conifères. Selon Guibourt, le *Lycopode* mouillé avec de l'alcool et examiné au microscope, se présente sous forme de segments de sphères généralement isolés, pourvus de trois plans qui se coupent et couverts d'une enveloppe dense, granuleuse et ciliée.

Le Pollen des Conifères (fig. 488, 489, 490, 491) est tantôt simple (*Cupressus*, fig. 488), tantôt composé (*Abiétinées*). Il est alors formé de trois portions, dont la médiane, transparente, incolore, forme une sorte de pont entre les deux autres ; celles-ci occupent chacune l'un de ses bouts et sont ovoïdes, opaques, jaunes, réticulées à la surface.

Ce pollen étant plongé dans l'eau, il se produit, dans la partie moyenne du grain, une formation nouvelle, qui comprend deux cellules de grandeur inégale. Chez les

Taxus et les *Cupressus* (fig. 488, B), la plus grande de ces cellules

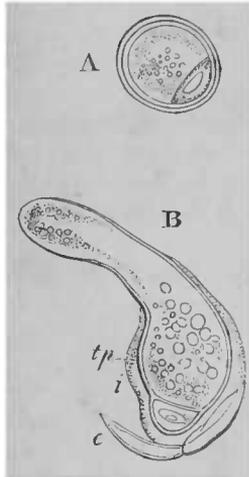


Fig. 488. — Pollen du *Cupressus sempervirens* (*).

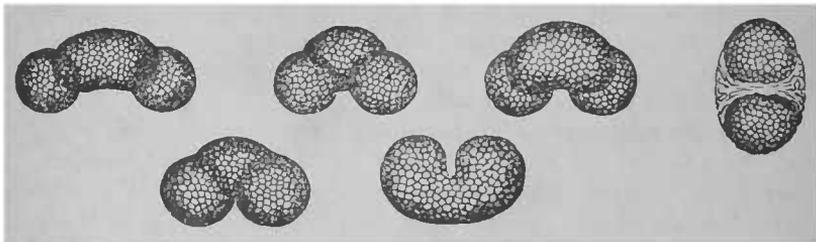


Fig. 489. — Pollen du Cèdre, d'après Guibourt.

se développe en un tube pollinique ; chez les *Pinus*, *Abies*, etc., la

(*) A. Grain avec ses deux enveloppes et sa formation cellulaire interne. — B. Grain formant son tubo pollinique.

cellule moyenne (fig. 491. B) se divise en plusieurs autres, dont la terminale seule produit ensuite un tube pollinique.

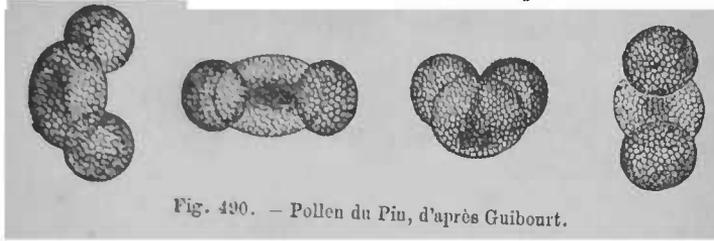


Fig. 490. — Pollen du Pin, d'après Guibourt.

Il est donc facile de reconnaître cette falsification, le Lycopode ne formant une sorte de prothallium qu'après un temps plus ou moins long, n'émettant jamais rien qui ressemble à un boyau pollinique et ayant d'ailleurs une forme très différente de celle du pollen des Conifères.

Le pollen des *Typha* (fig. 492) sert rarement à falsifier le Lycopode, au moins dans le nord de la France ; dans le midi, où les *Typha* sont très communs, il est possible qu'on s'en serve, mais il est très facile de le distinguer. Ce pollen est d'un jaune foncé, non mobile, à peine inflammable ; et formé de quatre grains soudés, nus ou encore inclus dans la cellule mère.

Le pollen du Noisetier montre, sous une membrane extérieure mince, un noyau presque sphérique à trois ombilics (G. Planchon).

L'amidon est reconnu au moyen de l'iode.

En agitant dans l'eau le Lycopode soupçonné, le talc s'en sépare et gagne le fond, tandis que la majeure partie du Lycopode monte à la surface.

Selon Dorvault, on falsifie parfois le Lycopode avec la dextrine, le léiocome ou autres matières solubles, qui se dissolvent dans l'eau

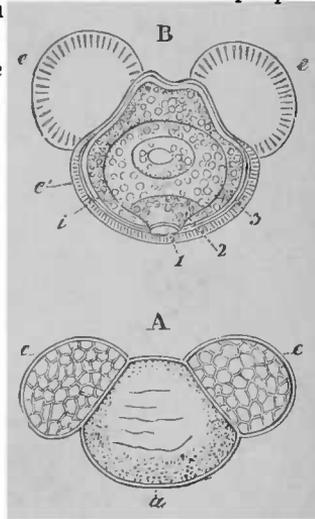


Fig. 491. — Pollen du *Picea vulgaris* (*).

(*) A. a) grain ; e, e) ses deux ampoules formées par l'extine. — B. Vue optique d'un grain de Pollen d'*Abies pectinata* ; e, e) les deux ampoules formées par l'extine ; e', i) extine et intine du corps du grain ; 1, 2, 3) les trois cellules admises par Schacht dans le corps cellulaire interne.

et dont la quantité peut être déterminée par différence : il suffit de laver le Lycopode, de le sécher et de le peser ensuite ; le tartrate cupro-potassique fait reconnaître le léiocome dans la liqueur filtrée.

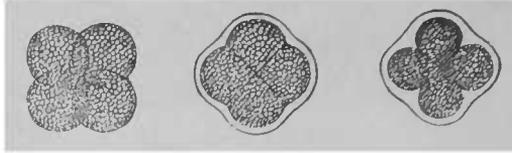


Fig. 492. — Pollen de *Typha*, d'après Guibourt.

Les Lycopodiacées paraissent douées de propriétés très actives. Certaines d'entre elles (*Lyc. Selago* L.) peuvent déterminer des symptômes d'ivresse et des vomissements ; le *Lyc. clavatum* L. a été employé sous forme de décocté, comme diurétique.

RHIZOCARPEES ou MARSILIACEES

Les plantes de cette classe ont leurs organes reproducteurs organisés à peu près de la même manière que ceux des Lycopodiacées. Seulement, les macrospores et les microspores sont tantôt (*Marsilia*) réunis dans une même capsule (SPOROCARPE), tantôt (*Salvinia*) placés dans des capsules distinctes. A l'époque de la reproduction, les séminules femelles ou spores sont mises en liberté, entrent bientôt en germination et produisent un petit prothallium, sur lequel apparaissent un ou plusieurs archégonés, selon le genre. A la même époque, les anthéridies émettent leurs anthéroïdes et la fécondation est effectuée.

Nous ne sachions pas qu'aucune plante de cette classe ait été employée en médecine. Quelques-unes, cependant, se recommandent par la grande quantité de fécule contenue dans leurs fructifications. Tel est, par exemple, le *Marsilia*, auquel la reconnaissance a donné le nom de *salatrix*.

Ce que nous avons dit de la ressemblance qui existe entre les Lycopodiacées et les Marsiliacées, quant à la constitution de leurs organes reproducteurs, paraît autoriser le rapprochement que nous avons fait des plantes de ces deux classes, sous le nom de *Hydroptérides* (Endlicher).

Toutefois, nous ferons observer, pour le tableau des Cryptogames, comme pour ceux qui l'ont précédé, que nous ne prétendons rien innover et que nos rapprochements ont surtout pour but de venir en aide à la mémoire.

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS LE PREMIER VOLUME

PREFACE DE LA TROISIÈME ÉDITION	Pages.
INTRODUCTION	1

PREMIÈRE PARTIE

EMPIRE INORGANIQUE

RÈGNE MINÉRAL

Minéraux et roches.....	28	Halogènes.....	66
Minéralogie.....	29	Sels.....	69
CARACTÈRES MINÉRALOGIQUES..	29	G. Chlorure, 69. — G. Nitrate,	
Caractères principaux.....	29	69. — G. Sulfate, 70. — G.	
Composition, 29. — Forme..	29	Carbonate, 73. — G. Borate.	74
1° Formes cristallines régu-		Pierres.....	74
lières. Généralités.....	30	Haloides.....	74
Systèmes cristallins.....	36	G. Sulfate, 74. — G. Carbo-	
S. régulier ou cubique, 36.		nate, 75. — G. Fluorure, 77.	
— S. hexagonal ou rbom-		— G. Pbospbate, 77. — G.	
boédrique, 38. — S. tétra-		Arséniate, 78. — G. Borate.	78
gonal, 42. — S. ortho-		Pierres proprement dites...	78
rhombique, 43. — S. uno-		Métaux.....	80
blique, 44. — S. bioblique.	46	Minéralisateurs.....	80
2° Formes cristallines mons-		G. Antimoine.....	82
trueuses.....	47	Métaux proprement dits...	83
3° Formes cristallines con-		G. Bismuth, 83. — G. Etain,	
crétionnées ou non et à		83. — G. Plomb, 84. — G.	
structure variable.....	49	Zinc, 86. — G. Fer, 87. —	
Concretions et incrustations..	49	G. Manganèse, 90. — G. Co-	
Structures communes.....	50	balt, 92. — G. Cuivre, 93. —	
Densité, 51. — Dureté.....	52	G. Mercure, 95. — G. Ar-	
Caractères secondaires.....	53	gent, 99. — G. Or.....	101
GISEMENT DES MINÉRAUX.....	59	Organiques.....	101
CLASSIFICATIONS.....	61	Haloides.....	101
Méthodes principales.....	62	Résines.....	102
Minéraux employés en médecine.	66	Bitumes.....	102
Halides.....	66	Cbarbons.....	103

DEUXIÈME PARTIE

EMPIRE ORGANIQUE..... 104

RÈGNE ANIMAL..... 109

Vertébrés.....	110	Edentés, 167. — Proboscidiens,	
MAMMIFÈRES.....	116	167. — Hiracoïdes, 168. —	
Primates.....	149	Solipèdes, 169. — Pachy-	
Homme, 149. — Primates pro-		dermes.....	170
prement dits.....	157	Pachydermes artiodactyles...	171
Insectivores.....	159	Ruminants.....	172
Cbéiroptères.....	159	Pinnipèdes ou Phoques.....	180
Carnivores.....	160	Sirénides.....	180
Plantigrades.....	160	Cetacés.....	180
Digitigrades.....	161	Marsupiaux ou Didelphes....	183
Rongeurs.....	163	Monotrèmes ou Ornithodelphes.	184

OISEAUX.....	185	Diptères, 300. — Nymphipares,	
Ratites ou Brévipennes.....	194	300. — Chétocères, 301. —	
Grimpeurs et Perroquets.....	194	Némocères.....	308
Rapaces.....	194	Poux.....	311
Pigeons.....	195	MYRIAPODES.....	313
Gallinacés.....	196	Chilognathes.....	313
Palmipèdes.....	196	Chilopodes.....	314
Echassiers.....	197	ARACHNIDES.....	315
Passereaux.....	197	Galéodes.....	319
REPTILES.....	200	Phalangides.....	319
Crocodiliens.....	204	Scorpionides.....	319
Chéloniens.....	204	Aranéides.....	323
Sauriens.....	205	Acarides.....	326
Ophidiens, 206. — Opotéro-		Démocicides.....	335
dontes, 207. — Aglyphodontes,		Lingnatules.....	336
208. — Opistoglyphes, 208. —		Pycnogonides.....	337
Protéroglyphes, 209. — Solé-		Tardigrades.....	337
nglyphes.....	210	CRUSTACÉS.....	338
Venin des Ophidiens.....	218	Xiphosures.....	343
BATRACIENS.....	219	Podophthalmes.....	343
Anoures.....	223	Décapodes, 344. — Stomapodes.	345
Urodèles.....	224	Edriophthalmes.....	345
Pseudo-Salamandres.....	224	Amphipodes, 345. — Læmodipo-	
Pérennibranches.....	224	des, 346. — Isopodes.....	346
Céiloïdes.....	224	Branchiopodes.....	347
Venin des Batraciens.....	224	Entomostracés.....	347
POISSONS.....	226	Cyclopiigènes, 347 — Copépodes,	
Dipueustes.....	235	347. — Cirripèdes, 347. — Ler-	
Plagiostomes, 235. — Sélaciens,		néens, 348. — Siphonostomes.	349
237. — Chimères.....	237	Myzostomes.....	349
Ganoïdes, 240. — Sturioniens,		Vers.....	349
240. — Rhombifères, 241. —		ANNÉLIDES.....	350
Amiadés.....	242	Chétopodes.....	353
Téléostéens, 242. — Plectogna-		ROTATEURS.....	353
thes, 242. — Lophobranches,		NÉMATOIDES.....	354
242. — Acanthoptérygiens,		Nématodes, 356. — Gordiacés.	370
242. — Malacoptérygiens, 243;		Acanthocéphalés.....	370
M. abdominaux, 243; M. sub-		COTYLIDES.....	371
brachiens, 244; M. apodes.....	248	Hirudinées.....	371
Cyclostomes ou Monorhiniens.	248	Trématodes.....	378
BRANCHIOSTOMES.....	249	Polycotyloires, 379. — Disto-	
Annelés.....	251	maires.....	379
Arthropodaires ou Articulés.....	253	Cestoides.....	385
INSECTES.....	254	Turbellariés.....	411
Coléoptères.....	263	Malacozoaires.....	412
Rhipiptères.....	268	Mollusques.....	412
Dermaptères ou Lahiroïdes.....	268	CÉPHALOPODES.....	413
Orthoptères.....	268	Dibranchiaux, 417. — Tétra-	
Thysanoptères.....	268	branchiaux.....	418
Névroptères.....	269	GASTÉROPODES.....	418
Thysanoures.....	269	PTÉROPODES.....	422
Ricins.....	269	LAMELLIBRANCHES.....	423
Hyménoptères.....	269	BRACHIOPODES.....	427
Lépidoptères.....	284	Molluscoïdes.....	428
Hémiptères, 287. — Hétéroptè-		TUNICIERS.....	428
res, 288. — Homoptères.....	291	BRYOZOAIRES.....	430
Aphaniptères ou Suceurs.....	297	Zoophytes.....	433

Radiaires.....	433	CORALLIAIRES.....	440
ECHINODERMES.....	433	Sarcodaires.....	442
Crinoïdes, 435. — Stellérides,		INFUSOIRES.....	446
435. — Echiuïdes, 436. —		Infusoires Ciliés, 448. — I. Su-	
Holothurides.....	436	ceurs, 450. — I. Cilio-flagel-	
ACALÉPHES.....	436	les, 450. — I. Flagellés....	450
Cténophores, 437. — Disco-		RHIZOPODES.....	455
phores.....	438	SPONGIAIRES.....	458

RÈGNE VÉGÉTAL

Histologie végétale.....	461	CIRCULATION.....	522
Eléments histiologiques.....	461	Sève ascendante, 522. — Sève	
TISSU CELLULAIRE.....	461	descendante, 523. — Giration	
Cellule.....	461	et cyclose, 524. — Excrétions..	525
Constitution de la cellule, 462. —		TRANSPIRATION.....	525
Matières solides contenues dans		RESPIRATION.....	526
les cellules, 464. — Origine et		Coloration.....	528
modifications des cellules... 474		DIRECTION DES AXES.....	529
TISSU FIBREUX.....	479	Organes de reproduction.....	531
Fibres.....	479	FLEUR.....	531
TISSU VASCULAIRE.....	480	Insertion, 533. — Parties de la	
Vaisseaux.....	480	fleur accessoires ou transfor-	
Vaisseaux proprement dits, 480.		mées, 536. — Préfloraison... 537	
— Laticifères.....	482	Inflorescence.....	538
Botanique physiologique.....	483	Inflorescences indéfinies, 540.	
Organes de nutrition.....	483	— Inflorescences définies... 542	
RACINES.....	483	Calice.....	546
Morphologie de la racine, 483.		Corolle.....	548
— Formation des racines ad-		Corolle polypétale, 548. — Co-	
ventives, 485. — Elongation		rolle gamopétale..... 549	
de la racine, 487. — Struc-		Etamine.....	549
ture de la racine.....	487	Etamines en général, 550. —	
TIGE.....	488	Développement de l'anthere	
Tronc.....	489	et du pollen..... 551	
Moelle, 490. — Bois, 490. —		Pistil.....	555
Rayons médullaires, 491. —		Stigmate, 556. — Style, 556. —	
Ecorce, 491. — Développe-		Ovaire, 557. — Ovule..... 559	
ment et accroissement des ti-		Fécondation.....	562
ges ligneuses, chez les Dico-		FRUIT.....	565
tylédones.....	493	Constitution du fruit, 566. —	
Stipe.....	495	Déhiscence.....	567
Chaume.....	498	Classification des fruits..... 569	
Rhizome et Bulbe.....	499	Fruits provenant d'une seule	
FEUILLE.....	500	fleur, 569. — Fruits apocar-	
Morphologie des feuilles, 500.		pés, 569. — Fruits syncarpés,	
— Phyllotaxie, 505. — Ana-		570. — Fruits résultant de	
tomie des feuilles.....	510	plusieurs fleurs..... 571	
BOURGEONS.....	514	Graine.....	571
Ramification, 515. — Préfolia-		Episperme, 571. — Amande.. 572	
tion.....	516	GERMINATION.....	574
ORGANES ACCESSOIRES OU TRANS-		Influences déterminantes, 574.	
FORMÉS.....	517	— Phénomènes généraux de la	
Fasciation, 517. — Vrilles, 518.		germination, 574. — Modifi-	
— Piquants, 519. — Poils,		cations des principes nourri-	
Glandes et Lenticelles.....	519	ciers pendant la germina-	
Nutrition.....	520	tion..... 576	
ABSORPTION.....	520	TEMPÉRATURE DES PLANTES.... 578	

Dégagement de chaleur et de lumière.....	578	Clinosporés.....	619
MOUVEMENTS DES PLANTES.....	578	Thécasporés.....	620
Mouvements en sens inverse des racines et des tiges, 579. — Mouvements des tiges ou des organes volubiles, 579. — Mouvements des feuilles, 579. — Mouvements des organes reproducteurs, 582. — Mouvements des végétaux inférieurs ou de leurs organites... 582		Basidiosporés.....	625
Botanique systématique.....	583	Entobasides, 626. — Ectobasides.....	626
RÉUNION DES PLANTES EN GROUPES.....	583	Champignons vénéneux, 627. — s. g. Amanita, 627. — s. g. Agaricus, 629. — s. g. Boletus.....	631
Espace, Genre, Famille, Classe, Embranchement.....	583	Conseils relatifs à la récolte des champignons, 632. — Empoisonnement par les champignons.....	634
Caractères.....	584	Champignons médicinaux... 634	
CLASSIFICATIONS.....	585	ALGUES.....	637
Classifications artificielles ou Systèmes.....	585	Organisation et classification..	637
Système de Linné.....	585	Zoosporées.....	639
Méthode naturelle.....	587	Zoosporées parasites de l'homme	642
Méthode d'Antoine-Laurent de Jussieu, 587. — Méthode de De Candolle, 588. — Tableau de la classification adoptée..	591	Zoosporées alimentaires ou médicinales.....	646
ACOTYLÉDONES.....	590	Haplosporées.....	647
Amphigènes.....	590	Choristosporées.....	650
CHAMPIGNONS.....	593	Choristosporées alimentaires ou médicinales.....	651
Myxomycètes.....	593	LICHENS.....	654
Organisation et développement, 593. — Place des Myxomycètes dans la série des êtres..	597	Forme et structure anatomiques, 654. — Organes de multiplication, 656. — Organes de reproduction, 656. — Caractères distinctifs des Lichens, 658. — Nature et classification des Lichens, 659. — Lichens médicinaux, 659. — Lichens tinctoriaux.....	661
Champignons proprement dits	598	Acrogènes.....	663
Organisation et développement, 599. — Reproduction, etc...	600	FOUGÈRES.....	664
Arthrosporés.....	609	Polypodiées.....	667
g. Trichophyton ou Trichomyces Malmsten, 609. — g. Microsporion, 611. — g. Achorion, 612. — g. Oidium, 613. — g. Aspergillus Mich., 615. — g. Penicillium (?) Linck.	616	g. Polystichum Roth, 668. — g. Polypodium L., 670. — g. Adiantum L.....	671
Trichosporés.....	617	Osmondées.....	673
Cystosporés.....	618	EQUISÉTACÉES.....	674
		LYCOPODIACÉES.....	675
		Hétérosporées, 677. — Isosporées.....	677
		RHIZOCARPÉES ou MARSILLACÉES.	680



B:D:N:

AG. 1191

B.D.N

AG.- 1191

AUTOR CAUVET

TITULO Nouveaux éléments d'histoire naturelle médicale Vol. I

EMPRESTADO A	DATA DEVOLUÇÃO



ORIENTAÇÕES PARA O USO

Esta é uma cópia digital de um documento (ou parte dele) que pertence a um dos acervos que fazem parte da Biblioteca Digital de Obras Raras e Especiais da USP. Trata-se de uma referência a um documento original. Neste sentido, procuramos manter a integridade e a autenticidade da fonte, não realizando alterações no ambiente digital – com exceção de ajustes de cor, contraste e definição.

1. Você apenas deve utilizar esta obra para fins não comerciais. Os livros, textos e imagens que publicamos na Biblioteca Digital de Obras Raras e Especiais da USP são de domínio público, no entanto, é proibido o uso comercial das nossas imagens.

2. Atribuição. Quando utilizar este documento em outro contexto, você deve dar crédito ao autor (ou autores), à Biblioteca Digital de Obras Raras e Especiais da USP e ao acervo original, da forma como aparece na ficha catalográfica (metadados) do repositório digital. Pedimos que você não republique este conteúdo na rede mundial de computadores (internet) sem a nossa expressa autorização.

3. Direitos do autor. No Brasil, os direitos do autor são regulados pela Lei n.º 9.610, de 19 de Fevereiro de 1998. Os direitos do autor estão também respaldados na Convenção de Berna, de 1971. Sabemos das dificuldades existentes para a verificação se uma obra realmente encontra-se em domínio público. Neste sentido, se você acreditar que algum documento publicado na Biblioteca Digital de Obras Raras e Especiais da USP esteja violando direitos autorais de tradução, versão, exibição, reprodução ou quaisquer outros, solicitamos que nos informe imediatamente (dtsibi@usp.br).