

COURS COMPLÉMENTAIRE

A. BRÉMANT

LES

SCIENCES NATURELLES

du

BREVET ÉLÉMENTAIRE

LIBRAIRIE HATIER

COURS COMPLÉMENTAIRE

•••

Les Sciences Naturelles

du BREVET ÉLÉMENTAIRE

NOTIONS

de Zoologie, de Botanique, de Minéralogie, de Géologie,
d'Agriculture, d'Horticulture et d'Hygiène.

A LA MÊME LIBRAIRIE

Ouvrages à l'usage des Candidats au Brevet Élémentaire de Capacité.

Les Sciences Physiques du Brevet, par A. BRÉMANT. Ouvrage illustré de 341 gravures. Édition complètement refondue et mise au courant des progrès scientifiques. — Un volume in-12, percaline bleue 2 fr. 50

Arithmétique du Brevet Élémentaire. Nouvelle édition (2^e), revue et augmentée de questions théoriques et de problèmes recueillis aux dernières sessions d'examens. — Un volume in-12, cartonné percaline 2 fr. »

Géographie du Brevet et des Cours complémentaires, par P. KAEPPELIN et TESSIER, professeurs d'Histoire et de Géographie. — Un volume in-8^o (15×21), nombreuses illustrations et cartes en noir dans le texte; cartes en couleurs hors texte. 2 fr. 50

La Lecture expliquée au Brevet de Capacité, par SCORDIA, membre des Commissions d'examens du département de la Seine. — Un volume in-12, relié percaline souple 2 fr. 50

Précis de Littérature Française, à l'usage des candidats au Brevet Élémentaire, par C. BOCK. Nouvelle édition, revue et corrigée. — Un volume in-16, cartonné percaline. 2 fr. »

COURS COMPLÉMENTAIRE

† † †

A. BRÉMANT

Les Sciences Naturelles

du BREVET ÉLÉMENTAIRE

NOTIONS

de Zoologie, de Botanique, de Minéralogie,
de Géologie, d'Agriculture, d'Horticulture et d'Hygiène

conformes aux arrêtés des 27 Juillet 1882 et 30 Octobre 1884

Ouvrage illustré de nombreuses gravures

NOUVELLE ÉDITION

complètement refondue

et mise au courant des plus récentes découvertes

PARIS

LIBRAIRIE HATIER, 8, RUE D'ASSAS

1914

Tous droits réservés.

AVERTISSEMENT

POUR LA NOUVELLE ÉDITION

Ce volume a subi une transformation analogue à celle du volume **Sciences Physiques**.

C'est donc un livre nouveau que nous offrons aux aspirants au Brevet élémentaire ; tout en a été modifié : le fond, la forme, l'illustration.

Malgré cette refonte, l'ouvrage a gardé le caractère de simplicité qui l'avait fait si favorablement accueillir.

Nous avons tenu à mettre cette édition absolument à jour et nous avons profité de cette refonte complète pour combler quelques lacunes qu'on avait bien voulu nous signaler.

On a modifié la classification selon les dernières données, celles qui paraissent définitivement acquises, naturellement l'on s'est appliqué à la rendre aussi simple que possible.

On a maintenu les chapitres relatifs à l'hygiène et aux premiers soins à donner en cas d'accident ; mais dans ces derniers on s'est borné à donner l'indispensable, en écartant résolument ce qui appartient plutôt à l'art du médecin.

Des transformations analogues ont été faites pour la botanique, pour la géologie et les notions d'agriculture.

Au point de vue de la **forme**, le volume reste divisé en *paragraphes numérotés*, ce qui donne plus de clarté pour l'élève, plus de facilité pour le maître. Les notions d'un degré un peu plus élevé, celles qui n'ont d'intérêt qu'au point de

vue scientifique, celles enfin qui sont plus ardues et plus difficiles à retenir ont été imprimées en texte plus fin, de telle sorte qu'on puisse se contenter de les lire.

Chaque chapitre est terminé par un résumé divisé lui aussi en paragraphes numérotés correspondant à ceux des chapitres. — On s'est attaché à ne donner dans ce résumé que la définition précise, la notion indispensable, le point important à côté duquel l'élève passe souvent pour retenir le détail insignifiant, et ce résumé est assez court pour pouvoir être facilement appris par cœur. Il est rédigé en vue de l'examen : *il est le modèle de la réponse que doit commencer par faire tout aspirant à une question posée.* Enfin, chaque résumé est suivi d'une liste de *questions d'examen* dont les numéros correspondent à ceux du résumé.

L'**Illustration** a été complètement refaite et encore augmentée; on a maintenu, à côté des figures-images, des figures schématiques : ces dessins, destinés à être facilement reproduits par les élèves, sont un auxiliaire puissant pour faire comprendre et pour fixer dans l'esprit la disposition d'un organisme. Ils ne sont guère moins indispensables que le tracé des cartes pour l'étude de la géographie.

Loin de surcharger le texte, cette illustration l'éclaire et le complète parce que les figures sont accompagnées de légendes.

Comme on le voit, on a cherché à donner à cette nouvelle édition un caractère de plus en plus pratique. On espère que les efforts faits pour y arriver seront reconnus et qu'elle recevra le même accueil que les précédentes.



Fig. 1. — Les trois règnes de la nature.

SCIENCES NATURELLES

NOTIONS PRÉLIMINAIRES

1. Définition de l'histoire naturelle. — L'histoire naturelle est la science qui s'occupe de l'étude des corps répandus à la surface du globe et de ceux qui constituent l'enveloppe terrestre, au point de vue de leur structure, de l'utilité qu'on en peut tirer, du lien qui les unit entre eux, etc.

Son domaine, comme on le voit, est immense, puisqu'il renferme tous les êtres vivants et non vivants. En présence d'un nombre de corps aussi considérable, la nécessité d'une *Classification* s'impose. On devra réunir dans un même groupe tous les êtres qui possèdent des caractères généraux semblables et étudier seulement leurs différences, puis restreindre de plus en plus l'étendue des groupes pour étudier enfin les propriétés distinctives de chaque être en particulier.

2. Classification. — Les corps ont été d'abord divisés en deux grands groupes : les *Corps non organisés* ou les *minéraux*, les roches, qui se présentent sous l'aspect de corps bruts, chez lesquels la matière est sans mouvement et sans vie ; et les *Corps organisés* ou *vivants*, le *Lion*, le *Chêne*, chez lesquels la vie manifeste sa présence en animant des organes.

Les corps organisés ou animés se subdivisent en deux groupes : les *animaux* et les *végétaux*.

Ainsi, les êtres qui constituent le domaine de l'histoire naturelle se trouvent dès maintenant divisés en trois groupes ou *Règnes* : le règne *animal*, le règne *végétal*, le règne *minéral*. La science qui étudie plus spécialement les animaux est la **Zoologie** ; celle qui s'occupe des végétaux est la **Botanique** ; l'étude des minéraux constitue la **Minéralogie**.

a) **Animaux**.— Les *Animaux* sont des êtres vivants, capables de se nourrir, de se reproduire, pouvant se *mouvoir volontairement*, et doués de la *sensibilité* ou faculté de percevoir les impressions de lumière, de son, de saveur, d'odeur, de température, de pression, de douleur, etc.

b) **Végétaux**.— Les *Végétaux* vivent aussi, ils se nourrissent et se reproduisent ; mais ils paraissent privés de mouvements volontaires et de sensibilité dépendant d'un système nerveux.

c) **Minéraux**.— Les *Minéraux* comprennent les corps inertes et privés de vie et d'organisation, comme les roches.

3. **Cellules**.— Le corps d'un être vivant, animal ou végétal, est, le plus souvent, partagé en un grand nombre de petits compartiments microscopiques, ou *cellules*, dont les dimensions dépassent rarement une fraction de millimètre ; sa structure est alors *cellulaire*.

La cellule (fig. 2) est formée d'une matière semi-fluide, de

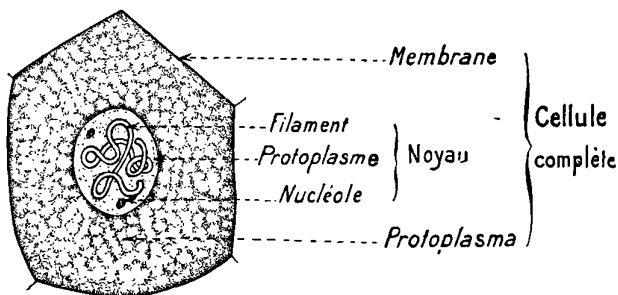


Fig. 2. — Cellule (figure théorique).

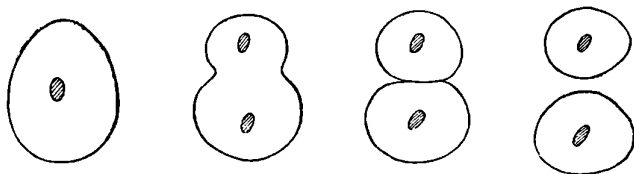
nature albuminoïde, appelée *protoplasme*, au milieu de laquelle on remarque un corpuscule qu'on a nommé le *noyau*.

La substance principale du noyau, ou la **nucléine**, a la même composition que le protoplasme mais est plus riche en phosphore. En outre, dans le noyau, on peut découvrir quelques granulations ou **nucléoles**, dont la signification est encore à trouver.

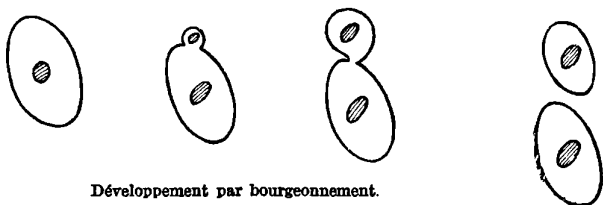
Enfin le protoplasme est le plus souvent enveloppé d'une *membrane protectrice*.

Mais le cloisonnement en cellules n'a pas toujours lieu. Certains animaux et végétaux inférieurs ont un corps qui n'est pas formé de cellules : on dit que leur structure est *continue*. Leur corps est alors formé, comme la cellule, d'une masse de protoplasme entouré d'une membrane, mais il renferme un nombre variable, souvent considérable, de noyaux. Les êtres dont le corps est ainsi constitué sont dits d'ordinaire, mais improprement, *unicellulaires*. Les zoologistes ont adopté pour eux l'appellation de *Protozoaires*, tandis qu'ils appellent *Métazoaires* (1) ceux dont le corps est cloisonné en cellules.

4. Multiplication et différenciation. — Les cellules se multiplient, donnent naissance à d'autres cellules, soit par segmen-



Développement par segmentation égale.



Développement par bourgeonnement.

Fig. 3. — Développement de la cellule (figure théorique).

tation égale, soit par bourgeonnement. Ce bourgeonnement n'est d'ailleurs qu'une segmentation inégale suivie de croissance

1. Le préfixe *proto* indique une idée d'antériorité et, par extension, de simplicité : le *protozoaire* est l'animal le plus simple. Le préfixe *méta*, au contraire, indique une idée de répétition, par suite de complication : d'où le nom *métazoaire*,

de la portion plus petite. Celle-ci, une fois accrue, se détache comme elle l'eût fait dès le début si la division eût été égale, comme dans le cas dit de *segmentation* (fig. 3).

Dans un être à structure cellulaire les cellules, à mesure qu'elles se cloisonnent, *se différencient*. Chacune vit d'une existence propre quoique subordonnée ; selon sa place et sa fonction, elle prend une forme particulière, la figure de son emploi, et la vie des organes est la résultante des vies des cellules.

5. Tissus. — Les cellules qui accomplissent les mêmes fonctions et qui possèdent la même forme composent par leur ensemble un *tissu*.

Nous ne nous occuperons ici que des tissus animaux ; l'étude des tissus végétaux trouvera plus loin sa place dans la Botanique.

Les principaux tissus sont le tissu *épithélial* ou *épithélium*, les tissus *conjonctif*, *cartilagineux*, *osseux*, *musculaire* et *nerveux*.

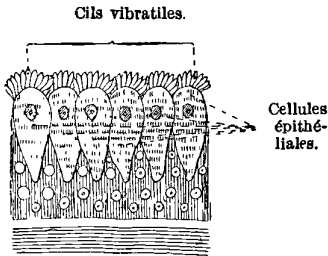


Fig. 4. — Tissu épithélial.

Certaines cellules épithéliales, par exemple celles de la trachée-artère, sont munies de cils vibratiles, c'est-à-dire de prolongements extérieurs, mobiles, du protoplasme (fig. 4).

b) Tissu conjonctif. — Le tissu conjonctif sert de lien ou de soutien aux organes ou aux divers éléments d'un même organe ; il est formé de cellules étoilées, séparées les unes des autres par une matière intercellulaire qui est produite par les cellules elles-mêmes. Cette matière peut se disposer en lamelles ou en fibres qu'il ne faut pas confondre avec les fibres propre-

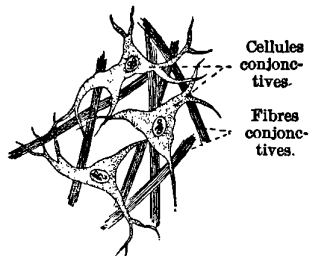


Fig. 5. — Tissu conjonctif.

ment dites (musculaires ou nerveuses) et qui sont souvent élastiques (fig. 5). Comme dans toute cellule qui dégénère, il peut apparaître dans le protoplasme d'une cellule conjonctive de fines gouttelettes de *graisse*.

Celles-ci, en se réunissant peu à peu, forment une goutte plus ou moins volumineuse qui arrive à occu-

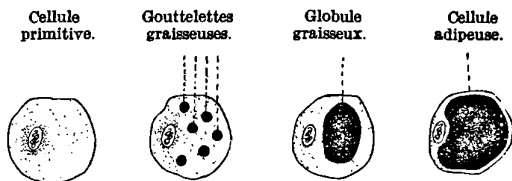


Fig. 6. — Développement d'une cellule adipeuse.

per la presque totalité de la cellule conjonctive transformée alors en *cellule adipeuse* (fig. 6). La réunion des cellules adipeuses forme le *tissu adipeux*, qui devient abondant chez les personnes obèses.

c) **Tissu cartilagineux.** — Le tissu cartilagineux est formé de cellules arrondies ou ovales, séparées par une substance homogène, flexible, semblable à de la colle à bouche, et qui est aussi produite par les cellules (fig. 7).

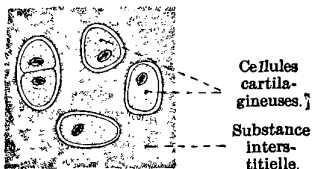


Fig. 7. Tissu cartilagineux.

Quand la substance interstitielle des cartilages est ponctuée de substance calcaire, le tissu devient un **cartilage calcifié** qu'il faut bien se garder de confondre avec le tissu osseux.

d) **Tissu osseux.** — Le vrai tissu osseux n'est pas une transformation du cartilage, mais se substitue à lui. Ses cellules (*ostéoblastes*) prennent une forme étoilée toute particulière et sont soudées entre elles par la *substance osseuse* qui est un mélange d'*osséine* et de sels calcaires (fig. 8).

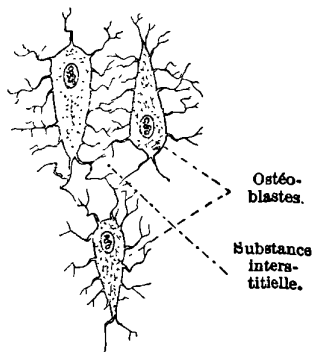


Fig. 8. — Tissu osseux.

e) **Tissu musculaire.** — Le tissu musculaire est formé de

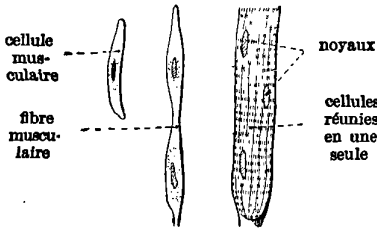


Fig. 9. Tissu musculaire.

fibres lisses ou striées, cellules modifiées que caractérise surtout la propriété qu'elles possèdent de se contracter sous l'excitation du système nerveux (fig. 9). Les muscles sont formés de faisceaux de fibres musculaires réunies entre elles et entourées de tissu conjonctif.

f) **Tissu nerveux.** — Le tissu nerveux est composé de cellules appelées *neurones*, dont les prolongements (fig. 10) appelés *fibres nerveuses* se réunissent ordinairement en cordons blancs pour former les *nerfs*. Les cellules nerveuses sont groupées en masses plus ou moins volumineuses, appelées *centres nerveux*, d'où émanent les nerfs. Chez l'homme, les amas nerveux les plus importants sont l'*encéphale* (*cerveau, cervelet, bulbe*), la *moelle épinière* et les *ganglions*.

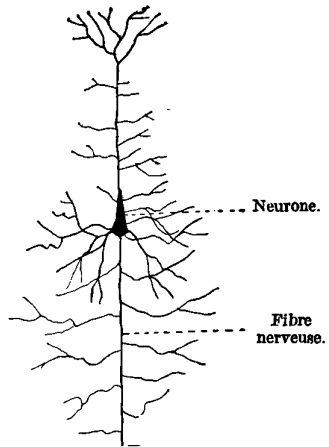


Fig. 10. — Neurone avec ses prolongements.

6. **Organes, Appareils.** — Les tissus, en se combinant, forment des *organes*, c'est-à-dire des instruments capables d'exercer une fonction : le cœur, les poumons, l'estomac, etc.

Tous les organes concourant à la même œuvre constituent un *appareil* ; ainsi les dents, la langue, l'œsophage, l'estomac, les intestins composent l'*appareil digestif*.

RÉSUMÉ

1. L'Histoire naturelle étudie tous les corps, vivants ou non, répandus à la surface du globe ou en constituant l'enveloppe, au point de vue de leur structure, de leurs relations, de leur utilité.

2. Classification. — Les corps ont été divisés en deux groupes : 1° Corps non organisés; 2° corps organisés, qui se subdivisent eux-mêmes en animaux et en végétaux.

L'ensemble de ces groupes forme les trois règnes de la nature : règne **animal**, règne **végétal**, règne **minéral**.

Les animaux se *nourrissent*, se *reproduisent*, se *meuvent* volontairement, sont doués de sensibilité régie par un système nerveux.

Le végétaux se *nourrissent* et se *reproduisent*, mais ils semblent privés de mouvements volontaires et de sensibilité proprement dite.

Les minéraux sont dépourvus de vie et d'organes.

3-4. Cellule. — Les êtres vivants sont, le plus souvent, formés d'un ensemble de cellules.

La cellule comprend : le **protoplasme**, le **noyau** et la **membrane**. La cellule se multiplie par segmentation ou par bourgeonnement (segmentation inégale suivie de croissance).

5. Tissus. — Un tissu est formé de cellules semblables, sœurs par l'origine et associées par la fonction.

Les principaux tissus sont : le **tissu épithélial** (épiderme), **conjonctif** (fibres, lamelles), **adipeux** (graisse), **cartilagineux** (cartilage), **osseux** (os), **musculaire** (muscles), **nerveux** (nerfs).

6. Organes, Appareils. — Un organe (cœur, poumon) est formé de tissus. Un appareil est formé de l'ensemble des organes qui concourent un même but (appareil digestif, appareil circulatoire).

QUESTIONS D'EXAMEN

1. Qu'étudie l'histoire naturelle? — 2. Comment la divise-t-on? — Qu'appelle-t-on règnes? — Définissez les animaux, les végétaux, les minéraux. — Comment s'appellent les sciences qui étudient chacun de ces groupes? — 3. De quoi est composé habituellement un être vivant? — De quoi est formée une cellule? — Que savez-vous de ses dimensions? — 4. Comment se multiplient les cellules? — 5. De quoi sont formés les tissus? — Quels sont les principaux tissus? — Définissez chacun d'eux. — Qu'entendez-vous par centres nerveux? — 6. Qu'est-ce qu'un organe? un appareil?

LIVRE PREMIER

ZOOLOGIE

CHAPITRE PREMIER

DIVISIONS DU RÈGNE ANIMAL

1. Embranchements. — L'histoire naturelle, limitée même à la zoologie, présente encore un champ d'étude trop vaste pour que l'on n'ait pas recours à une classification. Mais, on ne saurait trop le répéter, toute classification n'a rien d'absolu, elle n'entend pas séparer les êtres : son but est de réunir dans un même groupe une série d'êtres qui présentent des caractères communs, et auxquels un même qualificatif pourra s'appliquer.

Le règne animal a été partagé par Cuvier en quatre *embranchements* : *Vertébrés*, *Articulés*, *Mollusques* et *Rayonnés* (ou *Zoophytes*). Mais depuis, plusieurs de ces grands groupes ont dû être subdivisés et, d'accord avec la généralité des zoologistes modernes, nous admettrons huit embranchements : *Vertébrés*, *Arthropodes*, *Vers*, *Mollusques*, *Echinodermes*, *Cœlentérés*, *Spongiaires*, *Protozoaires*.

2. Vertébrés. — Nous placerons dans l'embranchement des Vertébrés tous les animaux qui possèdent des os, dont l'ensemble forme un *squelette* intérieur. Ils tirent leur nom de Vertébrés de ce que leur squelette comprend toujours des os appelés vertèbres, qui, empilés les uns au-dessus des autres, constituent une colonne nommée *vertébrale*.

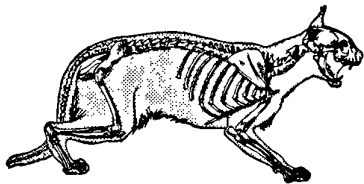


Fig. 11. — Vertébrés (*Chat*).

A l'embranchement des Vertébrés appartient :

L'Homme, le Bœuf, le Chat, l'Hirondelle, la Tortue, la Couleuvre, la Grenouille, le Brochet.

3. Articulés : Arthropodes et Vers. — Les Arthropodes et les



Fig. 12. — Arthropodes
(Hanneton).

Vers présentent ce caractère commun, qui les avait fait réunir par Cuvier sous le nom d'Articulés : ils ont le corps formé d'une série d'anneaux plus ou moins différenciés, articulés en quelque sorte les uns avec les autres. Ils n'ont pas de squelette interne, mais la partie superficielle de leur peau, dure et parfois calcifiée,

constitue pour leur corps un appareil de protection et de soutien.

Dans l'embranchement des *Arthropodes* (nom qui signifie : *pièdes articulés*), certains anneaux portent des membranes articulées : *Hanneton* (fig. 12), *Araignée*, *Mille-pattes*, *Ecrevisse*.

Dans l'embranchement des *Vers*, les membres font généralement défaut et, quand ils existent, ils ne sont pas formés de pièces articulées (*Sang-sue*, *Lombrie* ou *Ver de terre* (fig. 13), *Ténia* ou *Ver solitaire*, *Trichine*).



Fig. 13. — Vers (*Ver de terre*).

4. Mollusques. — Les Mollusques sont des animaux à corps mou, protégé d'ordinaire par une *coquille* calcaire sécrétée par un repli de la peau appelé *manteau*. Tels sont : l'*Huître*, la *Limace*, l'*Escargot* (fig. 14), la *Seiche*.

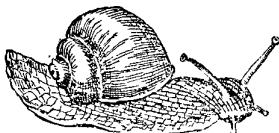


Fig. 14. — Mollusques (*Escargot*).

5. Rayonnés : Echinodermes, Coelentérés, Spongiaires.

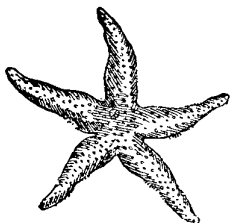


Fig. 15. — Echinodermes
(*Étoile de mer*).

— Un certain nombre d'animaux étaient réunis autrefois, en même temps que les Protozoaires, sous les noms de *Rayonnés* ou de *Zoophytes* (animaux-plantes), noms destinés à rappeler la disposition rayonnante des diverses parties de leur corps ou l'apparence extérieure que cette disposition donne à certains d'entre eux, longtemps confondus avec des plantes. Ces animaux

peuvent en réalité former trois embranchements distincts :



Fig. 16. — Cœlentérés
(Anémone).



Fig. 17. — Spongiaires
(Éponge).



Fig. 18. — Protozoaires
(Infusoires).

a) Les *Echinodermes* (peau piquante), à tégument incrusté de calcaire, souvent hérissé de piquants : *Oursins*, *Etoiles de mer* (fig. 15) ;

b) Les *Cœlentérés*, dont l'appareil digestif réduit à un simple sac est entièrement soudé à la paroi générale du corps et muni autour de son orifice unique de nombreux tentacules ; ils vivent libres ou fixés, isolés ou groupés en colonies : *Méduses*, *Anémones de mer* (fig. 16), *Corail* ;

c) Les *Spongiaires*, c'est-à-dire les *Éponges* (fig. 17), d'abord réunis aux Cœlentérés, mais qui en diffèrent par plusieurs caractères importants, entre autres par l'absence de sac digestif.

6. Protozoaires. — Les Protozoaires sont des êtres presque tous microscopiques et dont le corps n'est pas cloisonné en cellules, ce qui les fait appeler, improprement, unicellulaires. Tels sont les *Infusoires* (fig. 18), les *Rhizopodes* (Foraminifères, Radiolaires), les *Amibes*.

RÉSUMÉ

DIVISIONS DU RÈGNE ANIMAL

1. Embranchements. — On peut diviser le règne animal en huit embranchements :

Vertébrés. Arthropodes. Vers.		Mollusques. Échinodermes Cœlentérés.		Spongiaires Protozoaires.
-------------------------------------	--	--	--	------------------------------

2. Vertébrés. — Les Vertébrés possèdent un **squelette osseux** avec une **colonne vertébrale** formée d'os courts empilés les uns sur les autres ; tous ont du **sang rouge** : Ex. : *Homme*, *Bœuf*, *Crocodile*, *Grenouille*, *Brochet*.

3 Articulés. — **Arthropodes et Vers.** — Les Arthropodes n'ont pas de squelette intérieur, ni de sang rouge ; leur peau résistante forme enveloppe protectrice. — Leurs membres sont *articulés*, d'où leur nom. Ex. : *Hanneton*, *Araignée*, *Ecrevisse*.

Les Vers sont, comme les Arthropodes, dépourvus de squelette intérieur, mais ils en diffèrent notamment par l'absence de membres articulés. Ex. : *Ver de terre, Ver solitaire.*

4. **Mollusques.** — Les Mollusques sont des animaux à corps mou et sans squelette. Mais ils sont ordinairement protégés par une *coquille* calcaire. Ex. : *Huitre, Limace, Escargot.*

5. **Rayonnés.** — a) **Échinodermes.** — Les Échinodermes ont souvent la forme étoilée ou rayonnée; leurs téguments externes sont souvent incrustés de calcaire et garnis d'épines, d'où leur nom. Ex. : *Oursins, Etoiles de mer,*

b) **Cœlentérés.** — Les Cœlentérés vivent souvent fixés sur les corps immergés ou bien sont flottants (pélagiques). Leur appareil digestif est réduit à une poche ou un sac. Leur bouche est ordinairement garnie de nombreux tentacules. Ex. : *Méduses, Corail.*

c) **Spongiaires.** — Les Spongiaires, c'est-à-dire les *Eponges*, diffèrent notamment des Cœlentérés par l'absence de sac digestif.

6. **Protozoaires.** — Les Protozoaires sont des êtres presque tous microscopiques à corps non cloisonné en cellules. Ex. : *Infusoires.*

QUESTIONS D'EXAMEN

1. Comment divise-t-on le règne animal? — 2-6. Quels sont les principaux caractères des Vertébrés? — des Articulés? — des Mollusques? — des Échinodermes? — des Cœlentérés? — des Spongiaires? — des Protozoaires?

CHAPITRE II

EMBRANCHEMENT DES VERTÉBRÉS

ÉTUDE SPÉCIALE DE L'HOMME

1. Classes.— Les Vertébrés sont, à leur tour, divisés en cinq grands groupes ou classes qui sont :

- 1^o les Mammifères ;
- 2^o les Oiseaux ;
- 3^o les Reptiles ;
- 4^o les Batraciens ou Amphibiens ;
- 5^o les Poissons.

2. Mammifères. — Les Mammifères, ou *vertébrés porteurs de mamelles*, ont le corps plus ou moins recouvert de poils ; ils ont généralement quatre membres. Ils ont le sang chaud, leur respiration est aérienne. Ils sont vivipares, c'est-à-dire qu'ils donnent naissance à des petits vivants qu'ils allaitent. Tels sont : l'*Homme*, le *Lion*, le *Phoque*, la *Chauve-souris*, le *Lapin*, le *Bœuf*, la *Baleine*, la *Sarigue*.

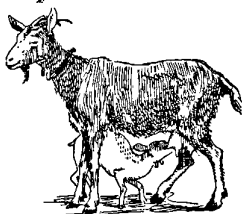


Fig. 19. — Mammifères.
(Chèvre allaitant.)

3. Oiseaux. — Les Oiseaux ont le corps couvert de plumes ; ils ont deux pattes, et leurs membres antérieurs sont conformés en ailes ; ils possèdent un bec corné ; ils ont aussi le sang chaud ; leur respiration est aé-



Fig. 20. — Oiseaux. (Poule couvant.)

rienne. Ils sont ovipares, c'est-à-dire qu'ils pondent des œufs d'où s'échapperont plus tard des petits.

A cette classe appartiennent :

L'*Aigle*, l'*Hirondelle*, le *Perroquet*, le *Coq*, l'*Autruche*, le *Canard*.

4. Reptiles. — Les Reptiles ont le corps recouvert de fausses écailles, formées de plaques cornées épidermiques, qui font partie

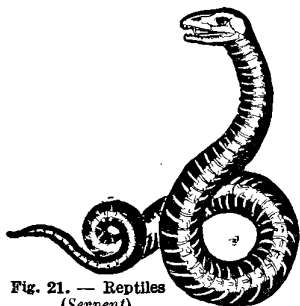


Fig. 21. — Reptiles
(Serpent).

intégrante de la peau ; ils sont bas sur pattes ou sont dépourvus de pattes et rampent. Leur respiration est aérienne et peu active, ce qui fait que la température de leur corps varie avec celle du milieu dans lequel ils sont placés. Ils sont ovipares.

Exemples : le *Crocodile*, le *Caméléon*, la *Tortue*, la *Vipère*, le *Boa*.

5. Batraciens. — Les Batraciens ont la peau nue, semée parfois de petites pustules ; ils ont généralement quatre pattes. Avant leur complet développement, ils présentent les caractères des poissons



Fig. 21 bis. — Batraciens.
(Grenouille adulte e têtard.)

(c'est-à-dire qu'ils sont d'abord entièrement aquatiques) ; mais, à l'état adulte, presque tous deviennent des animaux à respiration uniquement aérienne ; ils possèdent donc, pendant la durée de leur existence, deux genres de vie, d'où leur nom d'*Amphibiens*.

Tels sont : la *Grenouille*, le *Crapaud*, la *Salamandre*.

6. Poissons. — Les Poissons ont le corps couvert de véritables écailles isolables et dermiques. Leurs membres sont conformés en *nageoires*. Ils respirent, par des *branchies*, l'air dissous dans l'eau ; leur sang est à température variable. Ils sont ovipares.

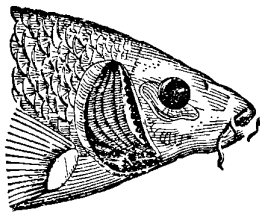


Fig. 22. — Poissons.

A cette classe appartiennent : le *Brochet*, le *Goujon*, l'*Anguille*, la *Sole*, la *Raie*.

1^{er} ORDRE DES MAMMIFÈRES

L'HOMME

7. Ordres. — La classe des Mammifères peut être divisée en 16 ordres :

1 ^o les Hominiens ;	9 ^o les Jumentés ;
2 ^o les Simiens ;	10 ^o les Ruminants ;
3 ^o les Lémuriens ;	11 ^o les Porcins ;
4 ^o les Cheiroptères ;	12 ^o les Édentés ;
5 ^o les Carnivores ;	13 ^o les Amphibies ;
6 ^o les Insectivores ;	14 ^o les Cétacés ;
7 ^o les Rongeurs ;	15 ^o les Marsupiaux ;
8 ^o les Proboscidiens ;	16 ^o les Monotrèmes (1).

8. Hominiens. L'Homme.— L'ordre des Hominiens se compose d'un seul genre, l'*Homme*, réduit lui-même à une seule espèce. Quelles que soient les variétés que peut présenter l'espèce humaine, elle est unique et sortie d'une même souche. Si l'âme raisonnable qu'il possède et les qualités morales dont il est doué font de l'homme un être à part, distinct des animaux, par contre, son organisation corporelle exige qu'il soit rattaché au règne animal et placé au sommet de ce règne, dont il est, de fait, le roi. Nous allons résumer les avantages physiques et moraux qui justifient cette suprématie.

9. Avantages moraux. — Seul l'Homme a la *parole articulée* (les animaux n'ayant que la *voix*) ; c'est là un des plus hauts attributs de l'espèce humaine ; seul aussi il possède l'*écriture*, langage des signes qui lui permet de conserver d'une façon permanente l'expression de sa pensée.

L'Homme est essentiellement *sociable* et c'est par exception qu'il vit isolé ; il est éminemment *industriel* et sait se créer les moyens de pourvoir à son existence ou de la défendre : feu, armes, outils divers, vêtements appropriés aux climats ou aux saisons, etc. L'esprit d'invention, dont il fait preuve dans le but d'améliorer constamment sa condition, nous le montre *perfectible*, c'est-à-dire susceptible de développement intellectuel et moral.

1. Il reste bien entendu que les classifications ne sont ni absolues, ni immuables ; qu'elles sont surtout un puissant auxiliaire pour l'étude des êtres. Celles que nous adoptons dans cet ouvrage nous semblent concilier les exigences d'un enseignement élémentaire avec les données actuelles de la science.

Ses facultés intellectuelles lui permettent d'étudier la nature, d'en saisir les lois et d'en utiliser les forces à son profit. Enfin seul, il est raisonnable, capable de juger, de discerner le bien du mal, le juste de l'injuste, d'imiter le beau, de concevoir l'idée de son Créateur et de ses devoirs envers lui.

10. Avantages physiques. — Même au seul point de vue

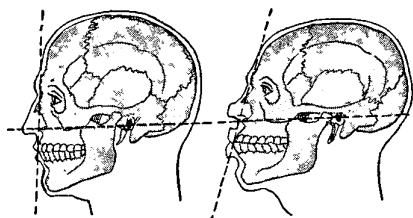


Fig. 23. — Angle facial.
Race blanche. Race noire.

physique, l'Homme l'emporte incontestablement en beauté sur tous les autres animaux par l'élégance de ses proportions, la direction du regard, l'élévation et l'ampleur du front, la brièveté de la face, la saillie du menton, l'angle facial plus ouvert (1).

L'Homme a la *station verticale*, grâce à la conformation particulière du bassin, des jambes, des pieds et à la vigueur des muscles extenseurs des membres inférieurs. Seul parmi les Mammifères il est parfaitement *bipède* et *bimane* ; le pied humain n'a pas le pouce opposable aux autres doigts et sert uniquement pour la marche.

Sa main est un organe parfait de tact et de préhension ; la division du travail de ses membres est donc plus parfaite que chez le Singe, puisque chez celui-ci les quatre membres servent à la fois pour marcher et saisir les objets.

Au point de vue alimentaire, l'Homme est omnivore, c'est-à-dire qu'il se nourrit à la fois de chair et de végétaux (fruits et légumes) ; grâce à ce régime, il peut vivre partout, se plier aux circonstances et fuir les dangers ; les pluies et les sécheresses ne lui sont pas aussi funestes qu'aux autres espèces.

Enfin le cerveau de l'Homme adulte est trois fois plus considérable dans la race humaine la moins favorisée que dans le genre de singes le plus favorisé.

1. On appelle *angle facial* l'angle formé par deux droites partant de la base du nez et se dirigeant, l'une vers la partie saillante du front, l'autre vers le trou de l'oreille. Cet angle sera d'autant plus grand que le front sera plus proéminent. Et comme il est presque constant que le volume du cerveau correspond à un développement dans le même sens des facultés intellectuelles, plus l'angle facial d'un animal sera grand, plus haut sera placé cet animal dans la série des êtres. Or l'Homme a l'angle facial plus grand que n'importe quel animal.

« Sans doute on peut citer certains animaux qui l'emportent sur l'Homme par la force, d'autres par la rapidité, d'autres encore par la perfection de la vue ou de l'ouïe. Mais chez aucun on ne verra l'organisme présenter un ensemble aussi parfait, aussi bien équilibré, dans lequel la force, la souplesse, l'agilité, la vitesse, la perfection des cinq sens, toutes les qualités physiques en un mot, se rencontrent à la fois à un pareil degré (1). »

L'Homme étant l'être le plus parfait et le plus important de la création, c'est celui que nous étudierons avec le plus de détails.

Son corps possède des organes qui, en se groupant, constituent des appareils par lesquels s'accomplissent les actes de la vie nommés *fonctions*. Nous distinguerons : 1° les fonctions de relation qui mettent l'homme en rapport avec le monde extérieur : ce sont la *locomotion* et la *sensibilité*, servies par les organes du mouvement et le système nerveux ; 2° les fonctions de nutrition qui président à la conservation de la vie ; ce sont : la *digestion*, la *circulation*, la *respiration*, la *sécrétion*, servies par l'appareil digestif, l'appareil circulatoire, l'appareil respiratoire, l'appareil sécréteur.

11. Races humaines.— L'ordre des Hominiens peut être divisé en 3 races principales, qui diffèrent par leurs caractères physiques et par leurs mœurs. Ce sont :

la race **blanche** ou caucasique,
la race **jaune** ou mongolique,
la race **noire** ou éthiopique,

auxquelles il faut joindre les races mixtes *océaniques* et *américaines*.

1° Race blanche. — Les Hommes de la race caucasique (fig. 24) ont la peau blanchâtre, faiblement colorée en rose ou légèrement brune, la figure ovale, le nez droit, la ligne des yeux perpendiculaire à celle du nez, les deux mâchoires en regard l'une de l'autre, les cheveux plats ou quelquefois ondulés mais toujours souples. L'*angle facial*, plus grand que chez



Fig. 24. — Race blanche

les autres races, est en moyenne de 80 degrés.

Les Européens, les Arabes, les Hindous sont des peuples de race blanche.

1. D^r Maisonneuve.

2° Race jaune.— Les Hommes de cette race (fig. 25) ont la peau jaunâtre, les pommettes des joues fortement saillantes, les lignes des yeux obliques par rapport à celle du nez, les cheveux noirs et durs. Leur angle facial est en moyenne de 75 degrés. Cette race est originaire des monts Altaï, en Asie. Les Chinois les Japonais, les Tartares, sont des peuples de race jaune.



Fig. 25.
Race jaune.

3° Race noire. — Les Hommes de la race noire (fig. 26), ou les *nègres*, ont la peau noire, le nez écrasé, les lèvres épaisses ; leur mâchoire inférieure avance sur la mâchoire supérieure. Ils ont les cheveux noirs et crépus comme de la laine. L'angle facial peut descendre à environ 70 degrés.



Fig. 26.
Race noire.

4° Races mixtes. — M. de Quatrefages désigne sous ce nom les races à caractères mélangés, telles que les *racés Océaniques* au teint olivâtre et les *racés Américaines* comprenant les *Peaux-Rouges*.

Il n'est pas possible de maintenir une *race rouge* au rang des races pures, à côté des races blanche, jaune et noire.



Fig. 27.
Peau-rouge.

RÉSUMÉ

1. Vertébrés. — L'embranchement des vertébrés est divisé en 5 classes :

- | | | |
|----------------|----------------|--------------|
| 1. Mammifères. | 3. Reptiles. | 5. Poissons. |
| 2. Oiseaux. | 4. Batraciens. | |

2. Les Mammifères sont des vertébrés porteurs de mamelles ; leur corps est plus ou moins couvert de poils, ils ont généralement 4 membres, le sang chaud, une respiration aérienne et sont vivipares. Ex. : *Homme, Lion, Chauve-souris, Phoque.*

3. Les Oiseaux ont le corps couvert de plumes, deux pattes et deux ailes, un bec corné, le sang chaud et une respiration aérienne. Ils sont ovipares. Ex. : *Aigle, Coq, Canard.*

4. Les Reptiles ont le corps couvert de fausses écailles ; ils sont bas sur pattes ou dépourvus de pattes. Leur respiration est aérienne, leur sang a une température variable. Ils sont ovipares. Ex. : *Crocodile, Tortue, Couleuvre.*

5. Les Batraciens ont la peau nue et semée de pustules, 4 pattes, une respiration d'abord branchiale, puis aérienne : d'où leur nom d'**Amphibiens**. Ex. : *Grenouille, Crapaud, Salamandre.*

6. Les **Poissons** ont le corps couvert de vraies écailles. Leurs membres sont transformés en nageoires. Ils respirent par des branchies. Leur sang est à température variable, ils sont ovipares. Ex. : *Brochet, Goujon, Anguille*.

7. **Mammifères**. — La classe des Mammifères peut se subdiviser en seize ordres :

1. <i>Hominiens.</i>	7. <i>Rongeurs.</i>	13. <i>Amphibies.</i>
2. <i>Simiens.</i>	8. <i>Proboscidiens.</i>	14. <i>Cétacés.</i>
3. <i>Lémuriens.</i>	9. <i>Jumentés.</i>	15. <i>Marsupiaux.</i>
4. <i>Cheiroptères.</i>	10. <i>Ruminants.</i>	16. <i>Monotrèmes.</i>
5. <i>Carnivores.</i>	11. <i>Porcins.</i>	
6. <i>Insectivores.</i>	12. <i>Édentés.</i>	

8-10. **Hominiens**. — L'ordre des Hominiens ne comprend qu'une seule espèce : l'*Homme*. Doué d'une âme raisonnable et de qualités morales qu'il est seul à posséder, l'*Homme* par son organisation matérielle appartient au monde organique, dont il occupe le sommet.

L'*Homme* a seul la parole articulée et l'écriture ; il est essentiellement sociable, industriel et perfectible. Seul il est raisonnable, seul capable de sentiments religieux.

L'*Homme* possède la station verticale : seul il est parfaitement bipède et bimane ; il est omnivore, ce qui lui permet de vivre partout ; son cerveau est trois fois plus développé que celui de l'animal le plus favorisé.

11. **Races humaines**. — L'ordre des Hominiens est divisé en trois races : race **blanche**, race **jaune**, race **noire**, distinguées par la couleur de la peau, et surtout par les différences de la structure de la tête.

A côté de ces trois races bien déterminées se placent des races mixtes : races **océaniques** (teint olivâtre), races **américaines** (Peaux-rouges).

QUESTIONS D'EXAMEN

1 à 6. Divisez l'embranchement des Vertébrés en classes ; caractères généraux. — 7. Nommez les ordres de la classe des Mammifères. — 8-10. Quelle est la supériorité physique de l'*Homme* sur les autres animaux ? — Indiquez ses avantages moraux. — 11. En combien de races principales l'espèce humaine est-elle divisée ? — Caractères généraux de chaque race ?

CHAPITRE III

ORGANES DU MOUVEMENT

CHEZ L'HOMME

OS ET MUSCLES

1. **Squelette.** — Les parties que l'on peut distinguer dans le corps de l'Homme sont :

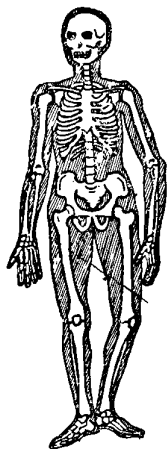


Fig. 28.
Squelette (ensemble).

La *tête*, dans laquelle on remarque le front, les tempes, les yeux, le nez, la bouche, le menton, les joues, les oreilles, l'occiput ou le derrière de la tête ;

le *cou* ;

le *tronc*, ou *torse*, qui comprend la poitrine ou thorax et l'abdomen ou ventre ;

les *membres supérieurs* rattachés au tronc par l'épaule, et dont les divisions sont le bras, le coude, l'avant-bras, le poignet, la paume de la main et les doigts ;

les *membres inférieurs*, rattachés au tronc par le bassin, et qui comprennent la cuisse, le genou, la jambe, le talon, la plante des pieds et les orteils.

La charpente qui sert de support à chacune de ces parties est constituée par des *os*, dont l'ensemble s'appelle le *squelette* (fig.28).

2. **Os** — Les os sont formés d'une matière organique l'*osséine*, d'où l'on retire la gélatine, et de deux sels calcaires, *phosphate* et *carbonate de calcium*.

Dans les premiers temps de la vie, le squelette est formé de *cartilage*, et ce n'est que petit à petit que les cartilages sont remplacés par des os (1).

On distingue dans le squelette de l'homme trois sortes d'os : les os *longs* comme l'humérus ; les os *plats* comme l'omoplate et les os *courts* comme les vertèbres.

1. Les cartilages ne se changent pas en os ; mais il y a substitution du tissu osseux au tissu cartilagineux.

La surface des os adultes est formée de tissu compact et l'intérieur de tissu spongieux.

On nomme *périoste* la membrane fibreuse qui entoure les os. A sa face interne se trouve la *couche ostéogène*, riche en vaisseaux sanguins et en cellules jeunes, qui se multiplient et renouvellent l'*os long* de dehors en dedans. Dans les opérations chirurgicales où l'os est évidé, si le périoste est respecté et sain, les cellules produites par sa couche ostéogène peuvent régénérer l'os et le reformer.

Le centre des os longs est occupé par un canal que remplit le tissu appelé *moelle*. (Il ne faut pas confondre cette moelle des os avec la *moelle épinière* qui n'a rien de commun avec elle.)

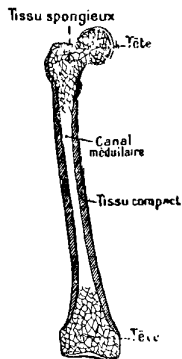


Fig. 29. — Coupe en long du fémur.

3. Os du crâne. — Les principaux os du crâne (fig. 30) sont :

en avant : le *frontal* formant le front ;

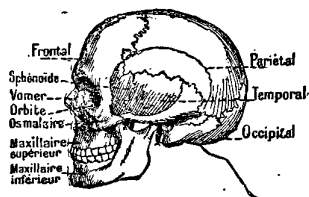


Fig. 30. — Les os de la tête.

sur les parois supérieures de la tête, les deux *pariétaux* ;

en arrière, l'*occipital* ;

sur les côtés, les deux *temporaux*.

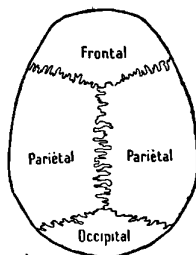


Fig. 31. — Crâne vu par la face supérieure.

On remarque dans la face deux trous profonds au-dessous de l'os frontal, ce sont les *orbites*, dans lesquelles les yeux sont logés ; deux os saillants situés au-dessous des orbites, à l'endroit des pommettes, ce sont les *os malaire*, ou *jugaux* ; puis au milieu de la face, deux cavités, ouvertures des fosses nasales, situées au-dessous des *os nasaux* séparés par le *vomer* ; les *os palatins* ou os du palais, enfin les *maxillaires*, en forme de fer à cheval, qui sont les os des mâchoires : les deux maxillaires supérieurs, réunis en avant l'un à l'autre, sont solidement fixés

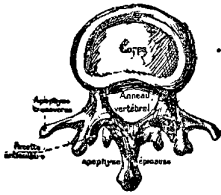
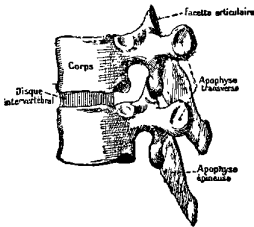


Fig. 32. — Vertèbre lombaire.



[Fig. 33. — Vertèbres de l'homme superposées.

Fig. 34. — Atlas (1^{re} vertèbre cervicale).Fig. 35. — Axis (2^e vertèbre cervicale; vue par en-dessus).

au crâne ; le maxillaire inférieur, le seul os mobile de la tête, peut exécuter des mouvements de bas en haut et aussi de droite à gauche et de gauche à droite.

4. Os du tronc. — a) *La colonne vertébrale.* — La partie principale du squelette (fig. 36) du tronc est la *colonne vertébrale* ; elle est formée de la réunion de petits os empilés les uns au-dessus des autres et solidement articulés entre eux, les *vertèbres* (fig. 32).

Ces os sont traversés par des trous dont l'ensemble (superposition) constitue un canal, le *canal rachidien*, qui renferme la moelle épinière.

La colonne vertébrale porte différents noms, suivant les parties du tronc qu'elle soutient, ce sont :

= La *région cervicale* (le cou), formée de 7 vertèbres, dont la première s'appelle *atlas* (fig. 34) (supportant tout le poids de la tête comme le géant de la mythologie portait la sphère céleste), et la deuxième *axis*, (fig. 35) parce qu'elle joue le rôle de pivot sur lequel tourne l'atlas avec la tête ;

= la *région dorsale*, ou dos, qui renferme 12 vertèbres ;

= la *région lombaire* (reins), formée de 5 vertèbres ;

= puis la *région sacrée*, composée de 5 vertèbres soudées en un os, le *sacrum* ;

= et enfin la *région coccygienne*, décomposable en 4 vertèbres atro-

phiées et soudées plus ou moins.

1. *Apophyse* signifie partie saillante sur un os.

b) *La cage thoracique.* — De chacune des 12 vertèbres de la région dorsale de la colonne vertébrale part une paire d'os, les *côtes*, ressemblant à des demi-cercle et se recourbant autour du tronc pour former une cage osseuse, à claire-voie, la *cage thoracique* (fig. 36). Les sept premières paires de côtes, dont les extrémités opposées à la colonne vertébrale restent

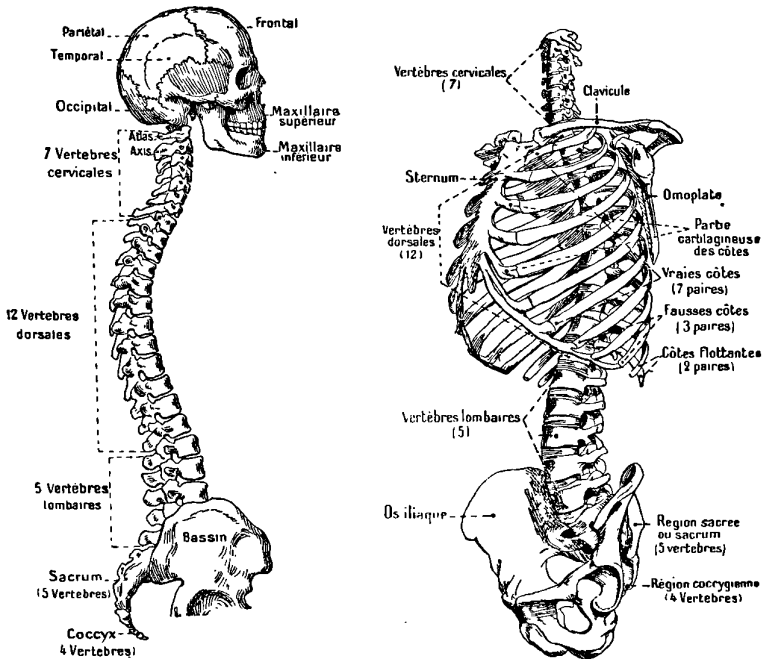


Fig. 36. — La colonne vertébrale et le thorax.

toujours à l'état de cartilage, viennent s'attacher à un os le *sternum*, situé sur la ligne médiane de la poitrine. Les trois paires de côtes suivantes n'arrivent pas au sternum, leurs extrémités cartilagineuses s'appuient sur les cartilages des côtes précédentes; les deux dernières paires (côtes flottantes) restent libres à leur extrémité antérieure.

5. Os des membres supérieurs. — L'os du bras est l'*humérus*, long et cylindrique, à grosse tête arrondie; dans l'avant-bras se trouvent deux os, le *radius* et le *cubitus* (fig. 37) : le radius, situé en dehors, du côté du pouce, s'articule en bas avec les os du poignet, et en haut, par un renflement cylindrique, avec l'humérus sur lequel il peut

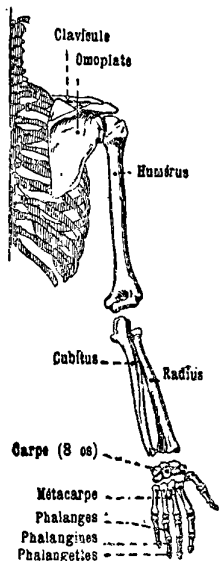


Fig. 37. — Os des membres supérieurs.

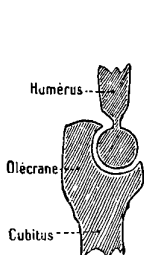


Fig. 38. — Coupe de l'articulation du coude.

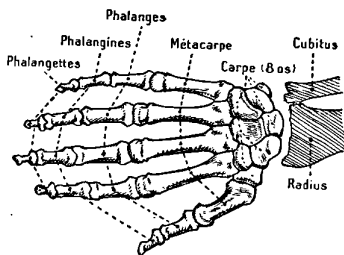


Fig. 38 bis. — Les os de la main.

tourner entraînant avec lui la main (fig. 38) ; le cubitus s'articule en haut avec l'humérus, en bas, sur le côté, avec le radius; à sa partie supérieure il présente en arrière une apophyse, l'*olécrane*, correspondant au coude, qui vient

buter contre l'humérus quand l'avant-bras s'étend sur le bras, l'empêchant ainsi de se replier en arrière.

Au poignet se trouvent huit os, dont l'ensemble s'appelle *carpe*; dans la paume de la main, on compte cinq os formant le *métacarpe*, et enfin dans les doigts se distinguent les *phalanges*, au nombre de trois, sauf dans le pouce, où il n'y en a que deux, et qu'on désigne sous les noms de *phalange*, *phalangine* et *phalangelette*; cette dernière porte l'ongle (fig. 38 bis).

Les membres supérieurs sont reliés au tronc par les os de l'épaule, au nombre de deux, la *clavicule* et l'*omoplate*.

La *clavicule* est un os long disposé entre le sternum et l'*omoplate*. Elle sert à maintenir les épaules écartées.

L'*omoplate* est un os plat, très peu épais sur le dos, mais dont un des sommets s'arrondit en une cavité destinée à recevoir la tête de l'humérus.

6. Os des membres inférieurs. — L'os de la cuisse est le *fémur* ; au genou se rencontre un petit os rond, la *rotule* qui

empêchela jambe de se replier en avant sur la cuisse. Dans la jambe on voit le *tibia* et le grêle *péroné* (fig. 39) ; puis au cou-de-pied un ensemble de sept os qu'on

désigne sous le nom de *tarse* (fig. 40 et 40 bis) ; dans la plante, le *métatarse*

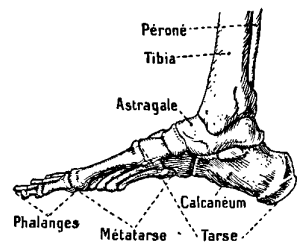


Fig. 40. — Os du pied.

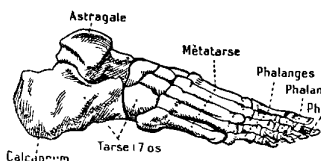


Fig. 40 bis. — Le pied vu en dessous.

(5 os) ; et enfin dans les orteils, les *phalanges* (deux au gros orteil, trois à chacun des autres).

Les membres

inférieurs sont reliés au tronc par une solide ceinture osseuse en forme de cuvette, le *bassin* (fig. 41), appuyé en arrière sur le *sacrum* et formé de plusieurs os soudés, notamment les *os iliaques* qui forment les hanches.

7. Articulations. — L'endroit où un os est relié à un os voisin s'appelle une *articulation*. Les

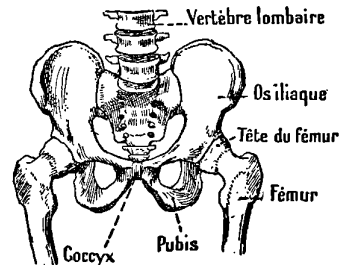


Fig. 41. — Le bassin vu de face.

articulations sont très variées, suivant que les os doivent ou non conserver constamment leurs positions relatives.

On distingue les articulations mobiles (fig. 42), les articulations demi-fixes (fig. 43) et les articulations fixes ou immobiles (os du crâne).

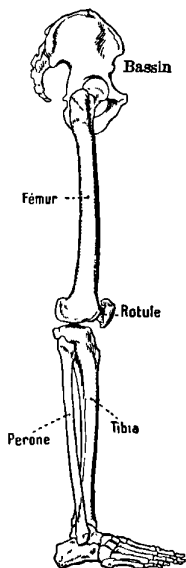


Fig. 39. — Os des membres inférieurs.

Dans les articulations mobiles, comme celle de l'humérus avec le cubitus (fig. 42), la tête de l'un des os est arrondie et

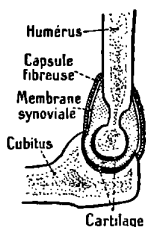


Fig. 42. — Articulation mobile du coude.

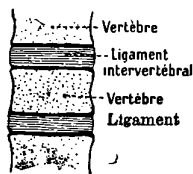


Fig. 43. — Articulation demi-fixe des vertèbres.

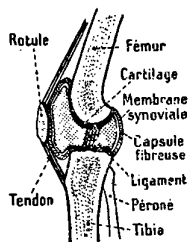


Fig. 44. — Articulation mobile du genou.

l'autre possède une cavité dans laquelle la tête peut jouer. Les deux os, à l'articulation, sont enduits d'une croûte luisante, polie et élastique qui n'est autre qu'un cartilage. L'articulation est munie d'une poche séreuse (1), ou *bourse synoviale*, contenant la *synovie*, liquide agissant à la façon de l'huile dans les rouages des machines.

8. Ligaments. — Chaque os est solidement attaché à celui avec lequel il doit s'articuler, à l'aide de bandelettes fibreuses nommées *ligaments*. Ces ligaments offrent une très grande résistance mais ils sont dépourvus d'élasticité : cependant par l'exercice on peut leur communiquer une grande souplesse.

Mais lorsqu'une action violente tire les ligaments au point de les distendre considérablement, on provoque une *entorse* ; si le mouvement est assez violent pour faire sortir la tête de l'os de sa boîte, l'entorse se complique d'une *luxation*.

9. Muscles. — Les muscles sont les organes producteurs des mouvements ; ils sont en nombre considérable et ce sont eux qui constituent la *chair* ou viande des animaux. Les muscles sont formés de faisceaux de filaments rouges facilement séparables, comme on le voit dans un morceau de bœuf bouilli, filaments constitués eux-mêmes par des *fibres musculaires*. Les muscles sont fixés par chacune de leurs extrémités sur les os du squelette, mais rarement ils s'attachent immédiatement à l'os

1. On appelle *séreuse* toute membrane intérieure du corps formant un sac clos dans lequel se trouve une *sérosité*, liquide destiné à adoucir les frottements des organes auxquels la séreuse est appliquée.

lui-même. Le plus souvent c'est un cordon blanc appelé *tendon*, formé de fibres de tissu conjonctif, qui sert d'intermédiaire entre le muscle et l'os (fig. 44); ce sont ces tendons que, dans la viande, on désigne communément, mais à tort, sous le nom de nerfs.

Les fibres musculaires ont pour propriété essentielle de se contracter sous l'influence de la volonté ou de l'électricité ; mais si elles se contractent, c'est-à-dire diminuent en longueur, elles augmentent en épaisseur et leur volume reste invariable. C'est ce qu'on remarque, en effet, lorsqu'on rapproche l'avant-bras du bras : car le muscle *biceps* fait dans ce mouvement une saillie facile à constater (fig. 45).

La contractilité musculaire peut même être constatée sur un muscle appartenant à un animal mort depuis un temps ne dépassant guère six heures.

Si, en effet, on vient à exciter par l'électricité un muscle d'un cadavre non raidi, on le voit se contracter, entraînant avec lui l'os qui se déplace autour de son articulation.

Mais bientôt les muscles deviennent inexcitables et le corps prend la *rigidité cadavérique*.

10. Principaux muscles. — Les principaux muscles sont :

a) *Dans la tête :*

le *temporal*, un des muscles qui aident aux mouvements de la mâchoire inférieure ;

le *masséter*, qui aide également à la mastication ;

le *frontal*, qui élève les sourcils

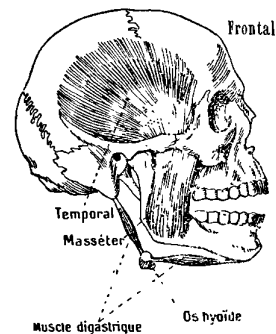
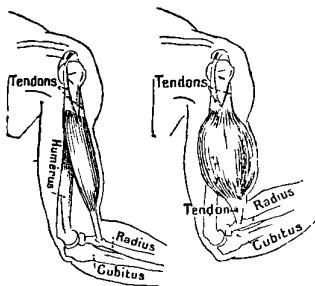


Fig. 46. — Les muscles de la mâchoire.



Muscle biceps

a) détendu b) contracté

Fig. 45. — Figure schématique représentant le jeu du biceps.

et détermine les rides du front, etc.

b) Dans le tronc :

le *grand pectoral*, qui porte le bras en avant, etc. ;

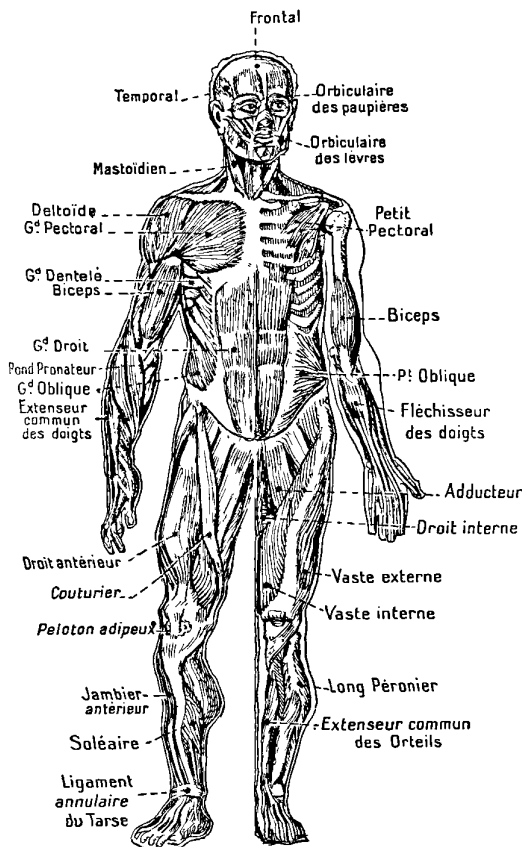


Fig. 47. —Système musculaire (face antérieure).

les *intercostaux* qui remplissent les espaces situés entre les côtes et élèvent et abaissent les côtes dans la respiration ;

le *grand dorsal*, qui porte le bras en bas et en arrière ;

le *long dorsal*, un des extenseurs de la colonne vertébrale : il est le siège du *lombago* ; c'est un des muscles qui interviennent dans l'effort qu'on fait pour soulever de terre un fardeau ;

le *trapèze* qui couvre presque toute la région dorsale, sert à lever l'épaule et à rapprocher l'omoplate de la colonne vertébrale ;

le *diaphragme*, cloison musculaire disposée en voûte et qui sépare la poitrine de l'abdomen ;

il est traversé par les organes (œsophage, aorte) qui se rendent à l'abdomen. Essentiel à la respiration chez l'Homme et les Mammifères, il manque dans les autres classes de Vertébrés aériens ou est rudimentaire ;

les *muscles droits* et *obliques* qui forment les parois de l'abdomen, etc.

= A l'épaule, le muscle principal est le *deltoïde*, en forme de triangle et qui sert à porter le bras en haut et en dedans (élevateur et adducteur).

c) Dans les membres supérieurs :

le *biceps* qui s'étend de l'omoplate au radius, et préside au mouvement de flexion de l'avant-bras sur le bras ;

le *ronde pronateur* qui, fixé en haut à l'humérus et au cubitus, en bas au radius, sert au mouvement de rotation de la main dont il tourne la paume vers le bas, tandis que d'autres muscles dits *supinateurs*, la font tourner vers le haut ;

les *fléchisseurs des doigts*, etc. ;

d) Dans les membres inférieurs :

le *couturier*, qui s'étend de la hanche à la partie supérieure du tibia : il sert à fléchir la jambe sur la cuisse en la portant en dedans ; lorsque les deux couturiers se contractent simultanément, les jambes sont croisées, comme celles du tailleur travaillant sur son établi, ce qui explique le nom donné à ces muscles ;

les *jumeaux*, qui constituent la masse du mollet et sont les muscles extenseurs du pied ;

le *biceps fémoral*, qui fléchit la jambe sur la cuisse ;

le *triceps fémoral*, extenseur de la jambe, antagoniste du précédent ; les *extenseurs* et les *fléchisseurs* des orteils, etc.

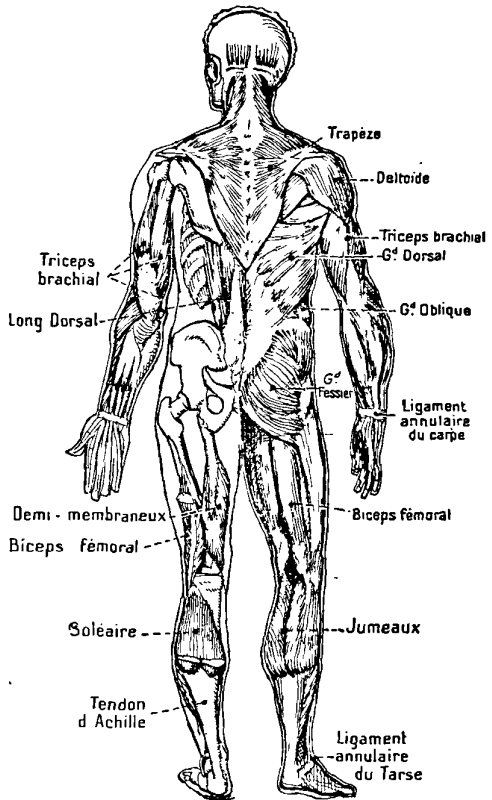


Fig. 48. — Système musculaire (face postérieure).

11. La peau. — La peau est la membrane qui recouvre tout le corps.

Elle est composée de deux couches : l'une superficielle, l'*épiderme* ; l'autre profonde, le *derme* (fig. 49).

La peau n'est pas seulement un organe de toucher. et n'agit

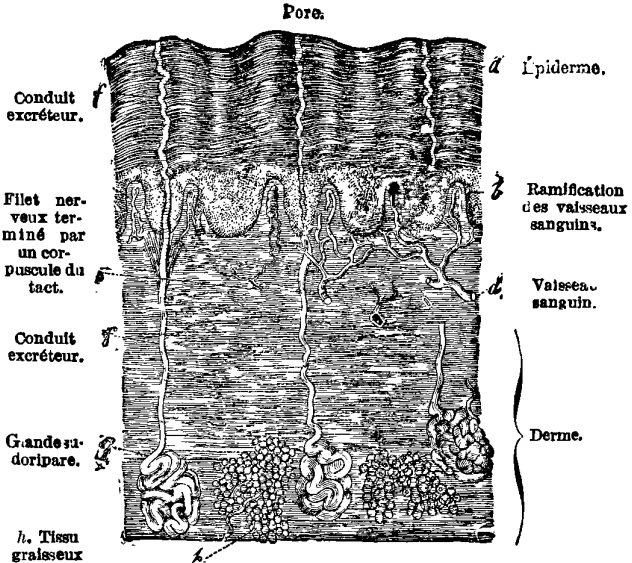


Fig. 49. — Coupe de la peau humaine.

pas uniquement pour nous protéger de l'action irritante des contacts : c'est encore un organe qui remplit un rôle important dans les sécrétions, la respiration et l'absorption. On remarque en effet, à sa surface, des orifices ou *pores* qui sont les ouvertures des glandes qui sécrètent la sueur. Les matières grasses (sébacées) trouvent issue à la base des poils, auxquels les glandes sébacées sont presque toujours annexées.

12. Glandes. — Les glandes sont des organes, les unes énormes (foie), d'autres très petites (glandules gastriques et intestinales), qui retirent du sang ou qui sécrètent des liquides particuliers, et qui les laissent échapper par les canaux et les orifices dont

elles sont munies. Telles sont : les *glandes lacrymales* qui sécrètent les larmes ; les *glandes sudoripares* qui laissent échapper la sueur ; les *glandes salivaires* pour la salive ; le *pancréas* qui déverse dans l'intestin grêle le suc pancréatique ; le *foie* qui sécrète la bile, etc.

Hygiène des organes du mouvement.

13. De l'hygiène. — D'une façon générale, l'*hygiène* est une science qui a pour but de rechercher quelles sont les meilleures conditions pour conserver sa santé. L'étude de l'hygiène est un devoir absolu ; car l'homme est responsable de sa santé et de sa vie non seulement envers Dieu, mais encore envers lui-même et la Société dont il est un des membres constitutifs.

14. Exercice. — Un des moyens les plus efficaces pour la conservation de la santé, c'est l'*exercice*. Un exercice modéré favorise le fonctionnement de tous les organes ; et sous son influence, les muscles et les os prennent une plus grande souplesse et un plus grand développement.

Le meilleur exercice est le jeu ; il est surtout indispensable à l'enfant, qui ne demande d'ailleurs qu'à aller, venir, courir, sauter aux heures permises, et tout cela au grand air.

Les personnes condamnées à un travail sédentaire devront en corriger les effets désastreux par la *gymnastique*, mais une gymnastique bien entendue. Et pour cela, point n'est besoin d'appareils coûteux : les marches, la course, la natation, les sauts, etc., seront souvent suffisants.

15. Sommeil. — L'exercice appelle le repos ; mais le repos sera proportionné à la perte des forces, et n'aura pour but que la réparation de ces forces. Or, le meilleur repos est le *sommeil* ; la durée du sommeil varie suivant les âges, le tempérament, le sexe et la nature du travail. Elle est en moyenne :

- de 10 à 12 heures pour les jeunes enfants.
- de 9 heures pour les enfants jusqu'à 10 ans.
- de 8 heures pour les adolescents.
- de 7 heures pour l'âge adulte.

Le sommeil de la nuit est de beaucoup le plus réparateur : faire du jour la nuit et de la nuit le jour est un des plus graves manquements aux règles de l'hygiène.

16. Propreté. — Nous avons vu que la peau est percée de pores par lesquels s'échappe la sueur mélangée à des acides et à de la graisse. Il est donc indispensable que cette fonction d'élimination s'effectue sans gêne.

On ne saurait prendre, pour la peau, trop de soins de *propreté* ; la propreté permet de lutter avec succès contre de fort mauvaises conditions hygiéniques.

Le bain frais, accompagné de frictions vigoureuses avec la brosse et le savon noir, les ablutions partielles du matin et du soir contribueront puissamment à l'hygiène générale de l'individu.

PREMIERS SOINS A DONNER EN CAS D'ACCIDENTS

17. Foulure. — Dans le cas où un exercice violent aurait froissé ou déchiré un ligament, c'est-à-dire occasionné une foulure, on devra faire exécuter très modérément quelques mouvements à l'articulation, et la frictionner en appuyant légèrement avec le pouce ; puis plonger le membre dans de l'eau froide ou lui appliquer des linges mouillés bien frais, et qu'on renouvellera s'ils s'échauffent.

18. Luxation. — S'il y a *luxation*, c'est-à-dire si l'os est déboîté, ayez recours au médecin ; et en attendant son arrivée, faites comme pour l'entorse, recouvrez l'articulation de linges frais si elle s'échauffe.

19. Fracture. — Le bris d'un os, ou *fracture*, est un accident plus grave

que les deux que nous venons de nommer. Il vous sera possible de constater la fracture de l'os d'un membre, lorsque ce membre exécutera dans sa longueur des flexions qu'il ne peut jamais exécuter normalement.

Commencez par porter le blessé sur son lit, en ayant bien soin de le tenir immobile. A cet effet, placez-le étendu sur un volet ou une porte enlevée de ses gonds. Envoyez immédiatement chercher le

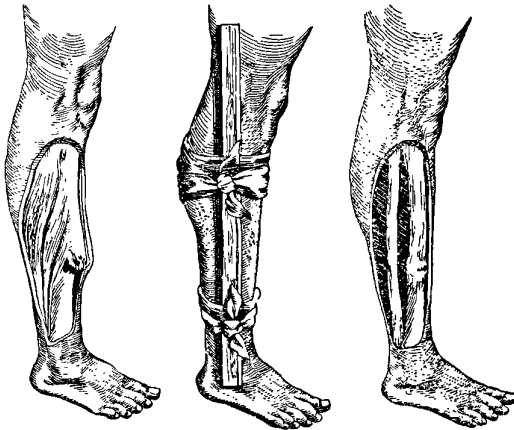


Fig. 50. — Fracture du tibia.

1) après l'accident.

2) appareil de fortune.

3) réduction et cal.

médecin et préparez d'avance des bandes de toile en coupant un drap sur une largeur d'un travers de main et en cousant les bandes à la suite l'une de l'autre pour en former 10 mètres environ.

Dans le cas de fracture des côtes, entourez la poitrine d'une serviette pliée en trois, de façon à former une large ceinture que vous fixerez très serrée avec des épingles. Ne craignez rien pour la respiration ; elle sera un peu gênée, mais elle s'effectuera malgré votre compression, Tenez compte cependant des protestations du malade, si vos secours lui font plus de mal que de bien.

RÉSUMÉ

1-2. Squelette. — Les os sont formés d'osséine, de phosphate et de carbonate de calcium ; ils se substituent aux cartilages qui les remplacent dans le jeune âge.

Le tissu extérieur des os est compact, l'intérieur est spongieux et peut renfermer de la moelle.

Le renouvellement des os longs est dû au périoste.

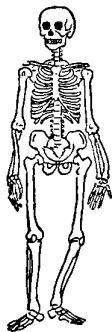


Fig. 51.

- | | | |
|-------------------------------|---|--|
| 3. Principaux os de la face. | } | Malaires ou os des pommettes.
Nasaux et vomer.
Palatins et les deux maxillaires supérieurs.
Maxillaire inférieur. |
| Principaux os du crâne. | } | Frontal.
2 pariétaux.
2 temporaux.
Occipital |
| 4. Os du tronc. | } | Colonne vertébrale (régions cervicale, dorsale, lombaire, sacrée, coccygienne).
Côtes.
Sternum. |
| 5. Os des membres supérieurs. | } | Humérus, relié à la cage thoracique par l'omoplate et la clavicule.
Radius et cubitus.
Carpe.
Métacarpe et phalanges. |
| 6. Os des membres inférieurs. | } | Fémur, relié à la colonne vertébrale par le bassin.
Rotule.
Tibia et péroné.
Tarse.
Métatarse et phalanges. |

7-8. **Articulations. Ligaments** — On appelle **articulation** l'endroit où un os est relié à un os voisin. Les articulations sont mobiles, demi-fixes, ou immobiles. Dans les articulations mobiles, les os sont baignés par la synovie; ils sont reliés entre eux par des bandelettes fibreuses qu'on nomme **ligaments**.

9-10. **Muscles**. — Les **muscles** sont formés de filaments rouges reliés en faisceaux plus ou moins gros et fixés aux os par des **tendons**. Ils ont la propriété de se raccourcir sous l'influence du système nerveux; ils font alors mouvoir les os. Les principaux muscles sont :



Fig. 51 bis.

- | | | |
|--------------------------------|---|--|
| Muscles de la tête | } | Temporal et Masséter qui aident à la mastication;
Frontal, qui détermine les rides du front. |
| Muscles du tronc | } | Grand pectoral,
Grand dorsal,
Long dorsal, qui interviennent dans le mouvement des bras.
Intercostaux,
Diaphragme, qui jouent un rôle essentiel dans la respiration.
Muscles droits et obliques de l'abdomen. |
| Muscles des membres supérieurs | } | Deltôïde, qui élève le bras;
Biceps, qui permet à l'avant-bras de se replier sur le bras;
Rond pronateur, qui sert au mouvement de rotation de la main.
Extenseurs des doigts.
Fléchisseurs des doigts. |

- | | | |
|--------------------------------|---|---|
| Muscles des membres inférieurs | } | Couturier et Biceps fémoral, qui servent à fléchir la jambe sur la cuisse.
Triceps fémoral, antagoniste du biceps fémoral
Extenseurs des orteils.
Fléchisseurs des orteils, etc. |
|--------------------------------|---|---|

11. **Peau.** — Les muscles sont isolés de l'air extérieur par la **peau** formée de deux couches : l'**épiderme** et le **derme** ; la peau est percée de trous nommés **pores** qui laissent échapper la sueur et des matières grasses.

12. **Glandes.** — Les **glandes** sont des organes qui sécrètent des liquides particuliers aux dépens du sang : les *glandes lacrymales* donnent les larmes ; les *glandes sudoripares*, la sueur ; les *glandes salivaires*, la salive ; le *pancréas*, le suc pancréatique ; le *foie*, la bile.

13-16. **Hygiène.** — L'**exercice modéré** est indispensable à la santé. Le **repos** sera proportionné à la perte des forces.

La **propreté** assure les fonctions de la peau ; de grands bains frais accompagnés de frictions sont indispensables.

17-19. **Accidents.** — **Foulures.** Faire des frictions légères, poser des compresses fraîches.

Luxation. — Mettre des compresses fraîches.

Fracture. — Transporter le blessé avec précaution ; appeler le médecin.

QUESTIONS D'EXAMEN

1. Quelles sont les parties distinctes du corps de l'homme ? — 2. De quoi sont formés les os ? — 3. Nommez les principaux os de la tête. — 4. Quelles sont les différentes régions de la colonne vertébrale, de combien de vertèbres chacune est-elle formée ? — Quels sont les os du thorax ? — 5. Indiquez les os des membres supérieurs. — Comment sont-ils reliés au tronc ? — 6. Nommez les os des membres inférieurs ; comment sont-ils reliés à la colonne vertébrale ? — 7. Qu'entend-on par articulation ? — Comment s'appelle le liquide qu'on trouve à chaque articulation et à quoi sert-il ? — 8. Par quoi chaque os est-il attaché à l'os voisin ? — Qu'est-ce qu'une entorse, une luxation ? — 9. De quoi sont formés les muscles ? Quelle propriété particulière ont-ils ? — Quelle est leur action ? — 10. Nommez quelques muscles. — 11. Qu'est-ce que la peau ? — De combien de membranes est-elle formée ? — 12. Quelles sont les fonctions des glandes ? — 13-16. Qu'est-ce que l'hygiène ? — Quel est le plus puissant agent de conservation de la santé ? — Quel est le meilleur exercice ? — Quelle doit être la durée moyenne du sommeil suivant les âges ? — Quels sont les soins à donner à la peau ? — 17-19. Quels sont les premiers soins à donner en cas de foulure, de luxation, de fracture ?

CHAPITRE IV

NUTRITION

1. Fonctions de nutrition. — Les différentes fonctions de nutrition sont la *digestion*, l'*absorption*, la *circulation* et la *respiration*. Comme ces fonctions sont communes aux végétaux et aux animaux, on les désigne sous le nom collectif de fonctions de la vie *végétative*.

2. Aliments. — On donne le nom d'aliments à toutes les substances qui, introduites dans le tube digestif, sont susceptibles d'être transformées en *chyle*. Sauf le sel (chlorure de sodium) et une partie de l'eau, nous tirons nos aliments du règne végétal et du règne animal.

Les aliments peuvent se diviser en *aliments non azotés* ou *ternaires* (formés de carbone, d'hydrogène et d'oxygène) et en *aliments azotés* ou *quaternaires* (formés de carbone, d'hydrogène, d'oxygène et d'azote).

a) Aliments azotés. — Les aliments *azotés* ou *albuminoïdes* sont notamment l'albumine (qui existe à l'état de pureté dans le blanc de l'œuf), la caséine du lait (qui forme le fromage), la musculine, substance des muscles (viande) ; ce sont des aliments dits *plastiques* parce qu'ils servent surtout à entretenir nos tissus, à faire du protoplâsme.

b) Aliments non azotés. — Les aliments *non azotés* comprennent : les *aliments gras* : les graisses, les beurres, les huiles ;

les *aliments féculents* ou *amylacés* : l'amidon ou fécule des pommes de terre, des haricots, des céréales, etc. ;

les *aliments sucrés*, fournis généralement par les plantes (sucre de canne, de betterave, des fruits, etc., parfois par les animaux (miel).

Ces aliments non azotés servent surtout à l'entretien de la chaleur animale et aux dépenses d'énergie motrice dans le travail musculaire, d'où le nom d'aliments *respiratoires* qu'on leur donne souvent.

Quoique les aliments azotés renferment, comme les aliments non azotés, du carbone, de l'hydrogène et de l'oxygène, ils ne peuvent pas suppléer ces derniers, comme on serait tenté de le croire, et un régime mixte, fournissant en même temps à l'organisme des substances ternaires et des substances albuminoïdes, lui est absolument nécessaire. Certains aliments, qui contiennent à la fois des unes et des autres, sont dès lors des aliments complets : c'est le cas, par exemple, du pain (gluten et amidon), des œufs (albumine, et matières grasses contenues dans le jaune), du lait (caséine, beurre et sucre de lait), de la viande non dégraissée, etc.

L'entretien de l'organisme exige en outre la présence, en petite quantité d'ailleurs, de quelques autres substances : sels de calcium, fer, soufre, phosphore, qui lui sont fournies, à l'état de combinaisons diverses, par les différentes catégories d'aliments.

3. Digestion. — La digestion a pour but : 1° de séparer la partie nutritive des aliments de celle qui est inutile et qui doit être rejetée ; 2° de transformer cette partie nutritive en un liquide capable de traverser des membranes, d'être absorbé, et ensuite assimilé.

La transformation des aliments s'opère dans l'appareil digestif (fig. 52), que l'on peut subdiviser en tube ou canal digestif, et en glandes annexes.

Le canal digestif de l'Homme comprend : la bouche, le pharynx, l'œsophage, l'estomac, l'intestin grêle, le gros intestin. Les organes dont les sécrétions vont puissamment aider à la digestion sont : les glandes salivaires,

les glandes de l'estomac, le foie, le pancréas, les glandes intestinales.

Les différents actes de la fonction de digestion sont : la mas-

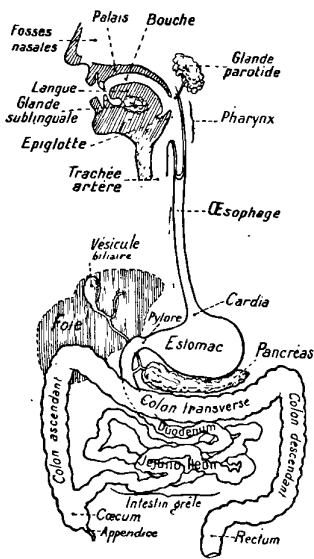


Fig. 52. — Schéma de l'appareil digestif.

tion, l'insalivation, la déglutition, la digestion stomacale ou chymification, la digestion intestinale ou chylication, l'absorption et la défécation.

4. Mastication. Dents. — La mastication consiste à *mâcher* les aliments pour les diviser, les déchirer, les broyer. Les principaux organes de la mastication sont les dents, qui sont mises en action par le mouvement de la mâchoire inférieure. Les dents

sont des corps durs ressemblant à de petits os, bien qu'elles n'en aient pas la nature. Elles sont solidement enchâssées dans des cavités nommées *alvéoles*, creusées dans les maxillaires, et entourées à la base de leur portion saillante par la *gencive*. Elles comprennent trois parties : la *racine*, enfoncée dans l'alvéole ; la *couronne*, faisant saillie hors de la mâchoire ; le *collet*, à la jonction de la couronne et de la racine. La masse principale de la dent est formée d'*ivoire* ou

dentine, que recouvre dans la couronne une couche d'*émail*, substance plus dure, mais plus cassante que l'ivoire ; dans la racine et au collet, l'ivoire est recouvert de *cément* dont la structure rappelle celle des os. La partie centrale de l'ivoire est creusée d'une cavité que remplit une substance molle, la *pulpe dentaire*, où arrivent par l'extrémité de la racine des vaisseaux sanguins et des nerfs.

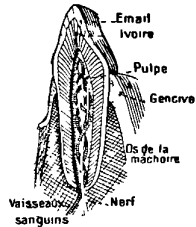


Fig. 53. — Coupe d'une incisive inférieure.

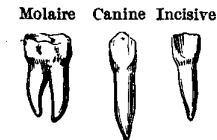


Fig. 54. — Forme des dents.

Les dents reçoivent différents noms, suivant leurs formes et leurs fonctions (fig. 54). Ainsi on distingue les *incisives*, avec une couronne à bord tranchant, en forme de ciseau, servant à couper les aliments ; les *canines*, à couronne conique, pointue, pour déchirer ; enfin les *molaires*, avec une couronne large, aplatie à sa partie supérieure, pour écraser, broyer les aliments comme ferait une meule.

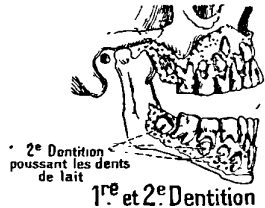


Fig. 55.

Jusqu'à l'âge de sept ans, l'homme ne possède que 20 dents; vers cet âge, les premières dents tombent, et sont, à mesure, remplacées par d'autres. Cette fois, les dents perdues ne repoussent plus (1). La dentition complète comprend à chaque mâchoire : 4 incisives, en avant; 2 canines qui encadrent les incisives; puis enfin 10 molaires: au total 32 dents (fig. 56).

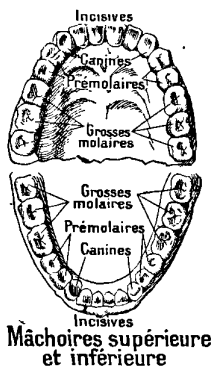


Fig. 56.

laires (fig. 57).

La salive est formée de 99 % d'eau ; le reste est constitué par des matières organiques, dont la *ptyaline*, puis par des sels : chlorure, phosphate et carbonate de sodium.

La salive aide pour sa part à réduire en pâte les matières solides portées dans la bouche ; mais elle agit surtout par sa *ptyaline*, ferment chimique, pour transformer en *glucose* l'*amidon*, ou *fécule*, des aliments qui en contiennent (pain, pomme de terre, haricots).

Les aliments triturés par les dents, imbibés de salive, roulés

1. Sauf exception. Normalement, les dents ne tombent que parce que les dents de remplacement les font tomber. Lorsque des germes de troisième dentition se développent, ils arrêtent les dents de la deuxième dentition, les font tomber et les remplacent. Presque toujours la deuxième dentition demeure, faute d'une troisième pour l'éliminer.

L'opération de la mastication est importante, l'action des suc digestifs étant d'autant plus rapide que les corps sur lesquels ils doivent agir sont plus divisés.

5. Insalivation. — En même temps que ce travail mécanique s'effectue, se produit l'*insalivation*, c'est-à-dire le mélange des aliments avec la *salive*, liquide sécrété par les diverses glandes salivaires, savoir : les *parotides* derrière la mâchoire supérieure, sous l'oreille, les *sublinguales*, sous la langue, et les *sous-maxil-*

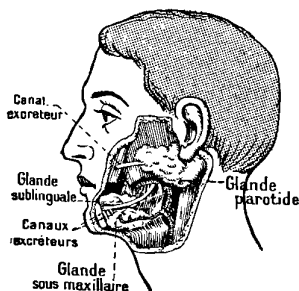


Fig. 57. — Les glandes salivaires.

par la langue, sont réunis en forme de boule, le *bol alimentaire*, sur la base de la langue ; ils sont alors envoyés dans le pharynx.

6. Déglutition.— Le passage du bol alimentaire de la bouche dans l'œsophage est une opération compliquée, car dans le pharynx s'ouvrent trois voies : celle du nez, celle des poumons, commençant par le larynx, et celle de l'œsophage. Le bol alimentaire presse une

petite languette suspendue en arrière de la bouche, le *voile du palais*, qui se relève et ferme ainsi les fosses nasales : voilà un premier obstacle évité. Le larynx s'élève alors pour venir au-devant de l'*épiglotte*

qui s'abaisse comme une soupape pour fermer l'ouverture du larynx. Pressé par la contraction des muscles du pharynx, le bol alimentaire s'engage dans la seule voie ouverte, l'œsophage, tube qui s'étend du pharynx à l'estomac, traverse le thorax en longeant la colonne vertébrale et en passant entre les deux poumons, derrière le cœur.

Cet envoi du bol alimentaire de la bouche dans l'estomac, à travers le pharynx et l'œsophage, constitue la *déglutition*.

7. Digestion stomacale.— **Estomac.**— Les aliments pénètrent dans l'*estomac* (fig. 62) par son ouverture nommée *cardia*.

L'estomac est une poche en forme de cornemuse placée en travers de la partie supérieure de l'abdomen ; il a environ trois litres de capacité. Sa membrane intérieure présente des rides et des plis très saillants et renferme dans son épaisseur de nombreuses petites glandes, en forme de tubes, qui sécrètent le *suc gastrique*. Le suc gastrique contient une certaine quantité d'acide chlorhydrique, un peu d'acide lactique, puis un ferment chimique, appelé *pepsine*.

Sous l'influence de ce suc, les matières albuminoïdes ou azotées :

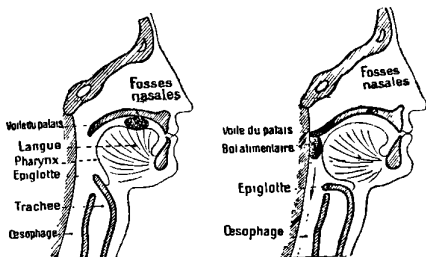


Fig. 58. — Figure théorique de la déglutition.

1° Position normale de la langue et de l'épiglotte : la trachée communique librement avec le pharynx.

2° Le voile du palais ferme les fosses nasales, l'épiglotte ferme la trachée-artère ; seule la voie de l'œsophage reste ouverte.

viandes, blanc d'œuf, gluten, etc., sont dissoutes et transformées en *peptones*. Suivant la nature de ces substances, l'action de la pepsine est plus ou moins rapide, de sorte que les aliments doivent séjourner dans l'estomac un temps variable. En même temps la salive, amenée avec le bol alimentaire dans l'estomac, transforme en glucose les matières féculentes, dont le séjour dans la bouche a été trop court pour que l'action de la ptyaline ait eu le temps de s'effectuer. Ajoutons que les matières amenées dans l'estomac y subissent, par suite des contractions des parois musculaires de cet organe, un brassage qui facilite leur mélange avec les sucs destinés à les transformer.

Toute la partie liquéfiée des aliments se présente alors sous forme d'une masse pulpeuse, demi-liquide, appelée *chyme*, formée de glucose et de peptones, le tout mélangé avec la partie non encore attaquée ou inutile. Elle va sortir de l'estomac par le *pylore* pour pénétrer dans l'intestin grêle. Nous venons d'assister là à la digestion stomacale ou *chymification*.

8. Digestion intestinale. 1^o *Intestin grêle.* — L'intestin grêle est un tube un peu plus gros que le pouce, à replis très nombreux

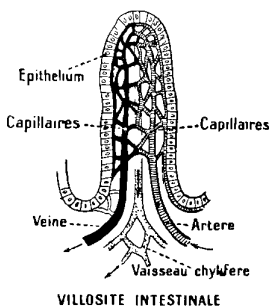


Fig. 59. — Coupe très grossie d'une villosité intestinale.

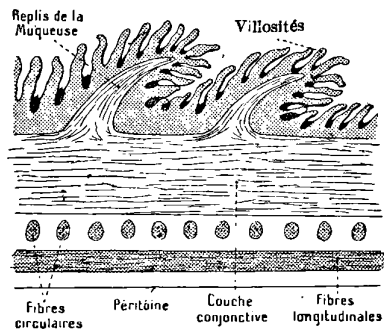


Fig. 60. — Coupe très grossie de la paroi intestinale.

et d'une longueur égale, chez l'homme, à environ 8 mètres. Il se divise en *duodénum*, *jéjunum* et *iléon*. Sa surface extérieure est lisse ; mais l'intérieur est tapissé de petites glandes qui sécrètent le *suc intestinal*, et de *villosités* ou digitations (1) absorbantes.

1. *Digitations*, petites excroissances en forme de doigts.

2° *Gros intestin.* — Le gros intestin ou *côlon* fait suite à l'intestin grêle. Il mesure environ 2 m. de longueur. Il débute par un cul-de-sac, dit *cæcum*, pourvu de l'*appendice cœcal* qui peut devenir le siège d'une inflammation qu'on appelle l'*appendicite*. Selon sa position ou sa forme, le gros intestin prend successivement les noms de *côlon ascendant*, *côlon transverse*, *côlon descendant* et *rectum*.

Les intestins sont soutenus dans l'abdomen par une membrane séreuse (1), le *péritoine*, qui enveloppe la plupart des viscères abdominaux et tapisse toute la paroi abdominale. La moindre infection du péritoine peut y déterminer une inflammation, dite *péritonite*, toujours dangereuse.

A la sortie de l'estomac, viennent déboucher dans l'intestin grêle deux conduits qui y déversent l'un la *bile*, l'autre le *suc pancréatique*, liquides sécrétés, le premier par le *foie*, l'autre par le *pancréas*.

3° *Foie.* — Le foie est la glande la plus volumineuse du corps ; il est placé à la partie supérieure de l'abdomen, un peu à droite,

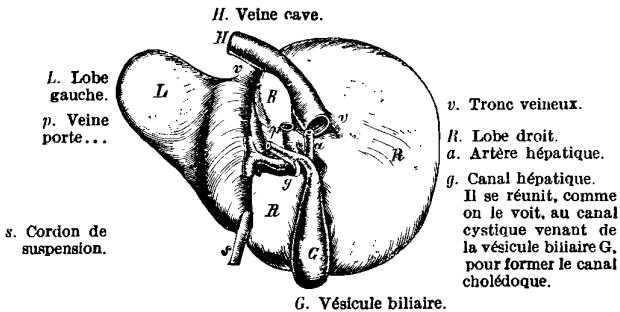


Fig. 61. — Le foie.

et ne dépasse pas les côtes. Le liquide qu'il sécrète, la *bile*, est à la fois amer et douceâtre; il est jaune au moment de son émission, mais devient vert quand il a séjourné dans la *vésicule biliaire*, ou *vésicule du fiel*.

4° *Pancréas.* — Le pancréas est une glande à peu près semblable aux glandes salivaires, qui sécrète le *suc pancréatique*, liquide limpide, visqueux et légèrement salé.

1. Voir note, p. 26.

Le *chyme*, en pénétrant dans l'intestin grêle, se mélange immédiatement au suc pancréatique et à la bile. Alors va se produire une nouvelle modification chimique des aliments :

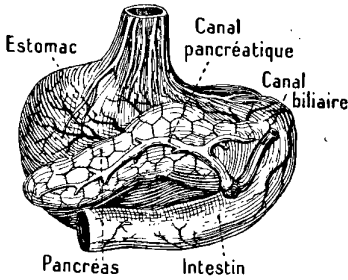


Fig. 62. — L'estomac et le pancréas.

les féculents que n'a pas attaqués la salive et les matières albuminoïdes que n'a pas attaquées le suc gastrique vont être digérés par le suc pancréatique, dont les propriétés réunissent celles de la salive et celles du suc gastrique ; le même suc a en outre pour effet de dédoubler les graisses en glycérine et en acide gras (saponification) et surtout de les *émulsionner*,

c'est-à-dire de les transformer en une infinité de gouttelettes assez fines pour qu'elles puissent traverser les villosités intestinales.

La bile concourt avec le suc pancréatique à la digestion des corps gras ; mais en outre elle facilite l'absorption des matières alimentaires, et retarde les fermentations putrides dans l'intestin.

Quant au *suc intestinal*, sécrété par les glandes des parois de l'intestin, son rôle est de rendre possible la digestion du saccharose, c'est-à-dire du sucre ordinaire (sucre de canne ou de betterave).

Ainsi donc, les différents sucs rencontrés dans le tube digestif auront digéré la fécule, les matières albuminoïdes, les corps gras des aliments, pour les transformer en un liquide blanc, le *chyle*. Celui-ci contient, mélangées, les parties nutritives et absorbables (glucose, peptones, matières grasses émulsionnées ou saponifiées) et celles qui ne peuvent servir à l'entretien de l'organisme. Il s'agit maintenant de trier.

9. Absorption. — On nomme absorption le tri des parties nutritives et assimilables du chyle et leur passage de l'intestin grêle dans les appareils servant à la circulation du sang ; car les aliments n'auront d'utilité qu'autant qu'ils serviront à réparer les pertes de l'organisme général ; et comme c'est le sang qui distribue les matériaux réparateurs, il faut qu'il s'en empare.

L'absorption se fait à travers la membrane de l'intestin grêle. En effet, sa paroi est hérissée de villosités, à l'intérieur desquelles se trouvent de petits vaisseaux sanguins et lymphatiques, ces derniers dits *vaisseaux chylifères* (fig. 63).

Les vaisseaux sanguins capillaires, qui absorbent surtout le glucose, les peptones et les sels, se réunissent en des canaux plus gros (fig. 64), et forment le système de la *veine porte* qui se rend au foie où se constitueront des réserves sous forme de *gly-*

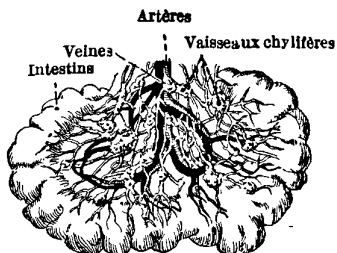


Fig. 63. — Absorption intestinale.
Vaisseaux chylifères.

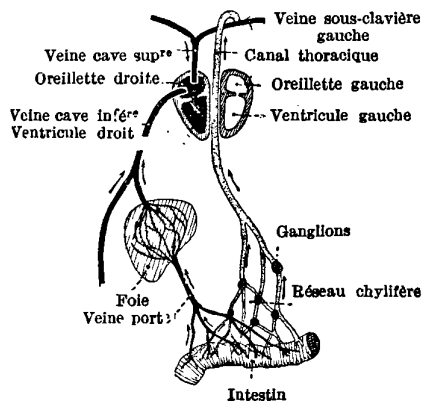


Fig. 64. — Figure théorique de l'absorption.

à la *veine cave* inférieure et de là au cœur.

Les chylifères absorbent surtout les parties grasses du chyle, et les portent jusque dans la *veine cave* où elles se mêlent au torrent sanguin (fig. 64). Le passage du chyle dans les vaisseaux chylifères et les capillaires sanguins se fait par *osmose* (1).

10. Défécation. — Nous aurons terminé l'étude de la fonction de digestion quand nous aurons men-

1. Dans une vessie on met la moitié de son volume environ d'une dissolution de sucre, de gomme ou d'alcool, et, après l'avoir fermée, on la plonge dans de l'eau pure contenue dans un vase. On voit alors, au bout de quelques heures, la vessie se gonfler jusqu'à éclater même, si l'immersion se prolonge. Et si, avant que la vessie ne se soit ouverte, on examine les liquides, on trouve que l'eau contenue dans le vase n'est plus de l'eau pure, qu'elle renferme maintenant une partie de la dissolution et que la dissolution que contenait la vessie renferme beaucoup plus d'eau qu'au début; enfin que la dissolution a absorbé plus d'eau qu'elle n'a cédé de son liquide. A travers la membrane de la vessie s'est donc effectué un échange de liquides, et c'est à ce phénomène qu'on a donné le nom d'*osmose*. Cette propriété n'est pas seulement afférente aux tissus animaux, nous en verrons une autre application à propos de l'absorption par les racines des plantes.

tionné qu'une partie plus ou moins considérable des aliments échappe à l'action des sucs digestifs et forme un résidu qui s'accumule dans le rectum pour être ensuite expulsé au dehors dans l'acte de la *défécation*.

Hygiène de la digestion.

11. Règle générale. — Les règles à suivre pour obtenir une digestion régulière et facile sont en réalité peu nombreuses : il faut mâcher les aliments de façon à les broyer le plus possible ; prendre une nourriture saine et sainement préparée ; ne prendre que la quantité qu'il est possible de digérer ; manger peu le soir, ne jamais manger sans appétit et cesser lorsqu'on n'a plus faim ; prendre un exercice modéré après les repas, et ne pas se mettre au lit immédiatement après avoir mangé.

12. Quantité. — La quantité d'aliments utiles à absorber est difficile à apprécier exactement, car elle varie suivant l'âge, le sexe, le travail, la saison, le climat, etc., mais d'une façon générale elle doit être proportionnée à la dépense.

On a calculé que, en moyenne, l'alimentation utile d'un adulte ne devait pas s'éloigner, par jour, de

400 grammes de carbone et 20 grammes d'azote,

éléments qu'on trouve réunis dans les quantités représentées par les chiffres ci-dessous :

Pain	1000 grammes
Viande non désossée. .	300 —
Légumes frais	100 —
— secs	30 —

correspondant à :

121 grammes de matières azotées,
430 — d'hydrates de carbone,
55 — de graisse (1).

auxquels doivent s'ajouter environ 2.00 grammes de liquide, soit 2 litres d'eau.

Il est nécessaire de réunir des aliments animaux aux aliments végétaux, c'est-à-dire de manger de la viande et des légumes, pour rendre à l'organisme les éléments qu'il perd à tout instant. Mais cependant il existe de nombreuses personnes qui se nourrissent exclusivement de végétaux ; et même, comme valeur hygiénique, le régime animal est beaucoup moins propre que le régime végétal à satisfaire les besoins de la nutrition. D'ailleurs, la force musculaire des Parisiens qui, à eux seuls, consomment le quart de la production annuelle de la viande de boucherie en France, est bien inférieure à celle des habitants de la campagne, dont les légumes constituent la nourriture principale.

Mais un régime végétal, légèrement animalisé, est celui qui convient le mieux à l'espèce humaine.

1. Ces chiffres sont ceux admis pour la ration d'entretien de l'armée ; ils sont cités par M. Aubert. Il faut remarquer qu'il y a beaucoup plus de matières azotées que d'azote, à cause des substances combinées.

13. Boissons. — Pour aider à la dissolution et à la division des aliments, les boissons ont une grande efficacité. La boisson par excellence est l'eau potable. (Voir *Chimie*, p.232.) Pour être potable, l'eau doit contenir de l'air, 2 à 3 millièmes de sels solubles, et être dépourvue de matières organiques : telles sont les eaux de sources ordinaires.

Les autres boissons habituelles sont fermentées ou alcooliques, comme le vin, la bière, le cidre, ou aromatisées comme le café et le thé.

En distillant les boissons fermentées on obtient l'alcool.

Lorsque les boissons alcooliques sont étendues d'eau, loin d'être nuisibles elles peuvent au contraire être un puissant stimulant des fonctions cérébrales et des fonctions de nutrition ; mais, prises à fortes doses, elles ébranlent le système nerveux et provoquent l'ivresse.

L'abus répété des boissons alcooliques amène fatalement l'alcoolisme.

14. Alcoolisme. — L'alcoolisme est l'empoisonnement chronique qui résulte de l'usage habituel de l'alcool, alors même que celui-ci ne produirait pas l'ivresse.

L'habitude de boire des eaux-de-vie conduit rapidement à l'alcoolisme ; mais les boissons, dites hygiéniques, contiennent aussi de l'alcool ; il n'y a qu'une différence de doses : l'homme qui boit chaque jour une quantité immodérée de vin, de cidre ou de bière, devient aussi sûrement alcoolique que celui qui boit de l'eau-de-vie.

Ainsi, un verre de vin ou d'eau-de-vie le matin, l'apéritif avant de déjeuner, un petit verre de liqueur dans le café, l'apéritif avant le dîner, en ajoutant çà et là quelques autres consommations alcooliques (vin, bière ou liqueur) soi-disant exigées par le travail ou les affaires, tel est le régime modéré (?) de milliers de gens. Ce régime honnête conduit rapidement à l'alcoolisme. (*Union française antialcoolique.*)

L'alcool pur tue un homme à la dose de 1 décilitre. Les boissons dites apéritives (absinthes, vermouths, amers), les liqueurs aromatiques (vulnéraires, eaux de mélisse, ou de menthe, etc.) sont plus pernicieuses encore parce qu'elles contiennent, outre l'alcool, des essences qui sont, elles aussi, des poisons violents.

L'habitude de boire entraîne la désaffection de la famille, l'oubli de tous les devoirs sociaux, le dégoût du travail, la misère, le vol et le crime.

Elle mène pour le moins à l'hôpital : car l'alcoolisme engendre les maladies les plus variées et les plus meurtrières : les paralysies, la folie, les affections de l'estomac et du foie, l'hydropisie ; il est une des causes les plus fréquentes de la tuberculose. Enfin, il complique et aggrave toutes les maladies aiguës : une fièvre typhoïde, une pneumonie, un érysipèle, qui seraient bénins chez un homme sobre, tuent rapidement le buveur alcoolique.

Aussi est-ce dès l'enfance qu'il faut faire la guerre à l'alcool : pendant les premières années de la vie on doit proscrire même le vin et ne tolérer jamais le morceau de sucre (appelé communément *canard*) trempé dans une boisson alcoolique.

C'est une erreur de dire que l'alcool est nécessaire aux ouvriers qui se livrent à des travaux fatigants, qu'il donne du cœur à l'ouvrage ou

qu'il répare les forces; l'excitation artificielle qu'il procure fait bien vite place à la dépression nerveuse et à la faiblesse; en réalité, l'alcool n'est utile à personne, il est nuisible pour tout le monde.

La preuve que l'alcool ne *fortifie pas*, c'est que tous ceux qui doivent faire une grande dépense d'énergie s'en abstiennent absolument (coureurs, cyclistes, guides, ascensionnistes).

Et d'ailleurs, c'est dans les pays où la consommation de l'alcool est la plus grande que le nombre des hommes impropres au service militaire est le plus grand. En 1893, dans l'Orne, 57 p. 100 des conscrits ont été éliminés; dans la Manche, 50 p. 100; dans les Vosges 60 p. 100. L'alcool fait perdre un corps d'armée par an à la France.

La criminalité augmente avec la consommation de l'alcool. Ainsi, dans le département de la Seine-Inférieure, l'un des départements qui consomment le plus d'alcool, on compte 1 condamné pour 130 habitants; alors que dans la Creuse, un des départements où on en consomme le moins, on compte 1 condamné par 1.504 habitants.

La folie suit la même progression; en 1865, la France consommait 873.000 hectolitres d'alcool, on a compté dans l'année 14.983 cas de folie. En 1892, la consommation d'alcool était montée à 1.735.000 hectolitres et les cas de folie à 58.753.

En une année, dans la province d'Alger, on a compté 2 cas de folie sur 1.258.000 Arabes (qui ne boivent jamais d'alcool); on en compte 14 sur 113.000 Français!

L'alcool ne frappe pas seulement celui qui le boit, mais encore ses enfants; s'ils dépassent les premiers mois ils sont menacés d'idiotie et d'épilepsie, ou bien encore ils sont emportés un peu plus tard par la méningite tuberculeuse ou par la phtisie. Un docteur de Bâle, M. Bunge, a examiné 659 familles, dont il a classé les parents comme suit :

a.	183 ne boivent pas.
b.	240 buveurs modérés, moins de 1 litre de vin par jour.
c.	133 buveurs immodérés, plus de 1 litre.
d.	103 buveurs ivrognes.

Or, chez ces observés et chez leurs enfants, la tuberculose se répartit ainsi :

	a	b	c	d
	—	—	—	—
Chez les enfants	4, 3 p. 100	5,8	10,1	13,6
Chez le père	14 p. 100	14,8	22,2	29,3

15. Tabac. — L'usage du *tabac* a également de funestes effets sur le cerveau et surtout chez les enfants. Il n'est pas absolument mauvais en lui-même, pour les adultes, mais il peut conduire à l'alcoolisme, par la soif qu'il provoque.

On doit éviter de prendre des boissons froides lorsque le corps est en sueur, sous peine de provoquer des accidents intestinaux et pulmonaires souvent très graves.

PREMIERS SOINS A DONNER EN CAS D'ACCIDENTS

16. Empoisonnements. — Dans le cas où des matières toxiques ou poisons se trouvent mélangées aux aliments, des désordres souvent mortels se produisent dans l'organisme. Ils s'annoncent ordinairement par un malaise subit, de violentes coliques, des nausées et des vomissements. Il est urgent de se renseigner sur la nature des aliments absorbés : champignons, moules, etc., puis sur la substance des ustensiles où l'on a cuit les aliments : cuivre, plomb, poterie, etc., enfin sur la quantité, qui peut être trop grande, des aliments absorbés. Une fois le toxique trouvé, on agit comme il suit :

Dans tous les cas, provoquer des vomissements le plus vite possible en chatouillant le fond de la gorge avec une plume d'oiseau. Faire prendre ensuite un liquide formé de 6 blancs d'œufs battus et versés dans un litre d'eau (eau albumineuse). A défaut d'œufs, faire bouillir du lait.

Si le toxique est absorbé depuis assez longtemps pour que les vomitifs n'aient plus d'action, il faudra avoir recours aux purgatifs. A défaut de purgatifs habituels, on fera dissoudre 2 cuillerées de sel de cuisine par 1/2 litre d'eau, qu'on fera absorber par la bouche et en lavement.

RÉSUMÉ

(Pour la partie anatomique, voir les figures.)

2. Aliments. — Les aliments sont toutes les substances capables d'être transformées en chyle.

Les aliments se divisent en aliments *non azotés* ou ternaires, et en aliments *azotés* ou quaternaires.

Les aliments *azotés* sont l'*albumine*, la *caséine*, la *viande*.

Les aliments *non azotés* sont gras, féculents, sucrés, minéraux.

3. Digestion. — La digestion et l'absorption transforment les aliments et séparent la partie nutritive de celle qui doit être rejetée.

L'appareil digestif comprend la *bouche*, le *pharynx*, l'*œsophage*, l'*estomac*, l'*intestin grêle*, le *gros intestin*.

Les actes de la digestion sont : la *mastication*, l'*insalivation*, la *déglutition*, la *chymification*, la *chylicification*, l'*absorption* et la *défecation*.

4. Mastication. Dents. — Les aliments sont soumis à une trituration mécanique par les *dents*.

Les dents sont *incisives*, *canines*, *molaires*. — Elles comprennent trois parties : couronne, collet, racine, se composent d'ivoire, d'émail, de ciment et de pulpe dentaire, et sont au nombre de 32 lorsque la dentition est complète.

5. Insalivation. — La salive sécrétée par les *glandes salivaires* transforme la fécale en glucose soluble, grâce à la *ptyaline*.

6. Déglutition. — Dans la déglutition, le voile du palais se relève, l'épiglotte s'abaisse pour fermer la glotte, et le bol alimentaire est poussé dans l'œsophage par les muscles du pharynx.

7. Digestion stomacale. Estomac. — L'estomac, poche de trois litres environ de capacité, sécrète le *suc gastrique* dont la *pepsine* décompose et transforme en *peptones* solubles les matières azotées ou albuminoïdes.



Fig. 64 bis.

8. Digestion intestinale. — Au commencement de l'intestin grêle (duodénum) viennent se déverser la **bile** et le **suc pancréatique** sécrétés par le *foie* et le *pancréas*; ces liquides émulsionnent les corps gras et les saponifient (dédoublent). De plus, le suc pancréatique achève l'action de la salive sur les féculents et du suc gastrique sur les albuminoïdes.

9. Absorption. — Les aliments dissous sont **absorbés** par les vaisseaux sanguins et chylifères, à travers la membrane de l'intestin grêle, et portés dans le sang.

11-15. Hygiène. — La quantité d'aliments utiles à absorber est très variable; on l'estime en moyenne, par jour, pour un adulte, à *400 grammes de carbone et 20 grammes d'azote*, éléments qui se trouvent réunis dans *1000 grammes de pain, 300 grammes de viande, 100 grammes de légumes frais et 30 grammes de légumes secs*. On doit y ajouter environ **2 litres** de liquide.

Un régime végétal, légèrement animalisé, est celui qui convient le mieux à l'espèce humaine.

L'eau potable est la boisson par excellence.

Les *boissons alcooliques*, étendues d'eau, stimulent les fonctions nutritives et cérébrales; mais prises pures et d'une façon immodérée elles amènent l'*alcoolisme* qui provoque les troubles digestifs, l'atrophie du foie, le tremblement des membres, l'affaiblissement du cerveau et finalement la mort.

Pour obtenir une digestion régulière, les aliments doivent être sains et bien broyés; on n'en doit prendre que ce qu'il est possible de digérer.

16. Empoisonnements. — Dans le cas d'empoisonnement, appeler le médecin, ou à son défaut consulter le pharmacien; en attendant, provoquer des vomissements en chatouillant le fond de la gorge avec les barbes d'une plume d'oiseau. Faire prendre ensuite de l'eau albumineuse. — Si le toxique est avalé depuis longtemps faire prendre un purgatif ou, à son défaut, de l'eau salée.

QUESTIONS D'EXAMEN

1. Nommez les différentes fonctions de nutrition. — 2. Qu'entendez-vous par aliment? — En combien de catégories se divisent les aliments? — Citez des aliments de différents genres. — 3. Quels sont les buts de la digestion? — Nommez les différentes parties du tube digestif. — Quels sont les différents actes de la fonction de digestion? — 4. Par quels organes s'effectue la mastication? — De quoi sont formées les dents; elles sont de combien d'espèces? — Combien l'enfant a-t-il de dents? — Vers quel âge la dentition est-elle complète? — Quel est alors le nombre des dents? — En quoi la mastication est-elle utile? — 5. De quoi est formée la salive et par quelles glandes est-elle sécrétée? — Quelle est son action chimique sur les aliments? — 6. En quoi consiste la déglutition? — Quelles voies doit éviter le bol alimentaire? — 7. Que savez-vous de l'estomac? — Que contient le suc gastrique? — Sur quels aliments agit-il et comment? — 8. En quoi consiste la digestion intestinale? — Quels liquides agissent sur le chyme à son entrée dans l'intestin grêle? — Comment s'appelle le liquide contenant les parties utiles des aliments; quel est son aspect? — 9. En quoi consiste l'absorption, où s'effectue-t-elle, et par quel phénomène? — 11-13. Quelle est la quantité moyenne d'aliments utiles? — Quelles sont nos boissons? — 14-16. — Comment devient-on alcoolique? Quelles sont les funestes conséquences de l'alcoolisme? — Quels soins faut-il donner en cas d'empoisonnement?

CHAPITRE V

CIRCULATION

1. Appareil circulatoire. — Puisque c'est le sang qui doit distribuer à toutes parties du corps les matériaux nécessaires à leur nutrition et ramener les résidus inutiles, il ne peut rester immobile ; il faut qu'il se meuve, qu'il circule dans tout le corps : c'est à ce mouvement du sang, pour ainsi dire circulaire, qu'on a donné le nom de *circulation*.

L'organe qui met le sang en mouvement, c'est le *cœur*.

Le transport du sang du cœur aux organes s'effectue dans des canaux nommés *artères*, et le retour du sang des organes au cœur a lieu par les *veines*.

2. Sang. — Le sang est formé d'un liquide jaunâtre, le *plasma*, et d'une foule de petits corpuscules solides, nommés d'après leur couleur, les *globules rouges* ou *hématies* et les *globules blancs* ou *leucocytes*.

Les globules rouges du sang sont composés d'une substance organique semblable à de l'albumine, la *globuline*, teintée en rouge par une matière colorante appelée *hémoglobine*. Cette matière possède une grande affinité pour l'oxygène ; elle perd son éclat sous l'influence de l'anhydride carbonique, ce qui explique la couleur noirâtre du sang des veines.

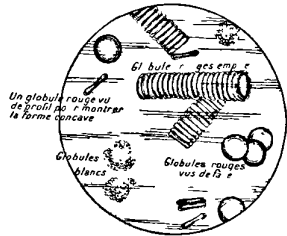


Fig. 65. — Goutte de sang vue au microscope. 1.

Les globules du sang, toujours de même forme chez les animaux de la même espèce, varient de forme d'une espèce à une autre. Chez l'homme, ce sont de petits disques circulaires, un peu concaves sur chacune de leurs faces. Le nombre des globules rouges est considérable : on en peut compter 5 à 6 millions par millimètre cube ; et l'homme possède environ 5 litres de sang ! Quant aux globules blancs, ils sont bien moins nombreux ; à l'état normal, on compte environ un globule blanc pour 1000 rouges, mais cette proportion peut augmenter dans certaines maladies.



Fig. 67. — Les deux sortes de globules blancs.

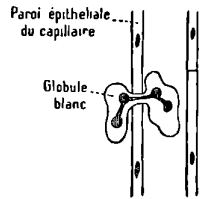


Fig. 66. — Globule blanc traversant un vaisseau capillaire.

Le *plasma* est essentiellement de l'eau tenant en dissolution de l'albumine, de la fibrine, des principes sucrés, des matières grasses, des sels (notamment des phosphate, carbonate et chlorure de sodium) et des gaz ; on y rencontre en outre les produits dissous de la digestion : glucose, peptones, ainsi que les éléments qui proviennent de la décomposition des tissus : anhydride carbonique, urée, acide urique, qui doivent être éliminés par les poumons, la peau ou les reins.

Quand le sang arrive au contact de l'air, la fibrine dissoute dans le plasma se *coagule*, c'est-à-dire se solidifie en formant une multitude de petits filaments qui emprisonnent entre eux les globules avec lesquels ils constituent le *caillot*. Le plasma dont s'est ainsi séparée la fibrine devient le *sérum*.

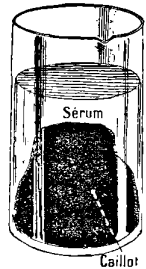


Fig. 68. — Sang coagulé.

3. Cœur. — Le cœur est un muscle creux : il a la forme d'un cône de la grosseur du poing, et est situé dans le thorax, entre les poumons (fig. 69) ; sa pointe est tournée vers le bas, dirigée un peu obliquement à gauche et en avant. Une cloison longitudinale et sans ouverture le divise intérieurement en 2 parties : le *cœur droit* ou *veineux* et le *cœur gauche* ou *artériel* ; chacun de ces cœurs est à son tour divisé en 2 cavités

superposées, séparées par une cloison transversale munie d'un orifice à soupape membraneuse ou *Artère sous-clavière droite* *gauche* *Artère sous-clavière gauche* *Crosse de l'Aorte* *Artères pulmonaires* *Veines pulmonaires* *Oreillette droite* *Oreillette gauche* *Artère Coronaire* *Veine Coronaire* *Ventricule droit* *Ventricule gauche*

Les 2 cavités supérieures s'appellent les *oreillettes* ; les cavités inférieures prennent le nom de *ventricules* (fig. 70). Comme nous l'avons vu, chaque oreillette communique avec le ventricule du même côté ; mais ni oreillette ni ventricule droits ne communiquent par la cloison avec l'oreillette ou le ventricule gauches.

Par suite de l'extrême développement de son tissu musculaire, le cœur est capable de se contracter et de se dilater et d'imposer son rythme à tout l'appareil circulatoire.

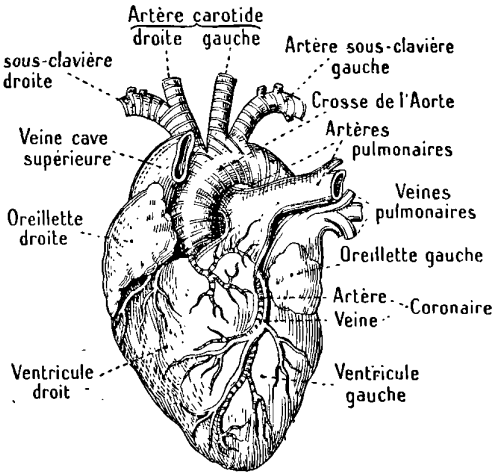


Fig. 69. — Cœur, vu extérieurement.

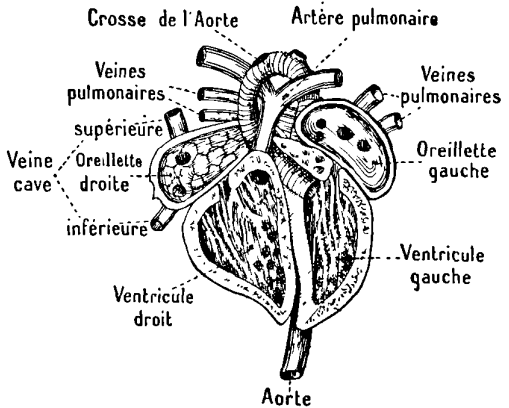


Fig. 70. — Coupe longitudinale du cœur.

4. Vaisseaux. — On appelle *vaisseaux* sanguins les différentes sortes de canaux, ramifiés à l'infini, dans lesquels circule le sang. Ce sont les *artères*, les *veines* et les *vaisseaux capillaires*.

a) Artères. — Les artères sont les vaisseaux qui conduisent le sang du cœur aux organes ; elles ont des parois épaisses, assez résistantes, formées de trois tuniques superposées, dont la moyenne est constituée surtout par du tissu élastique, et l'externe par des fibres musculaires.

Les artères cheminent en général profondément au voisinage des os. A mesure qu'elles s'éloignent du cœur, elles se subdivisent en canaux dont le diamètre devient de plus en plus étroit. Les dernières ramifications des branches les plus fines, ou *artérioles*, aboutissent aux capillaires, qui semblent les continuer.

▣ Toutes les artères réparties dans le corps naissent de deux troncs : l'*artère pulmonaire* et l'*artère aorte*.

L'*artère pulmonaire* part du ventricule droit et va se ramifier dans les poumons.

L'*artère aorte* sort du ventricule gauche, décrit à sa sortie du cœur une courbe en forme de *crose* (fig. 72), descend le long de la colonne vertébrale et, vers le milieu de la région lombaire, se bifurque en 2 tronçons, pour former les *artères iliaques* qui portent le sang aux membres inférieurs. Les *artères* des membres supérieurs, ou *artères sous-clavières*, et celles de la tête, ou *artères carotides*, partent de la crose de l'aorte.

Dans sa partie descendante, l'aorte détache successivement des artères qui vont, par exemple, aux parois du thorax et de l'abdomen ainsi qu'aux différents viscères.



Fig. 71.
Artère.

Dans les artérioles et notamment au cerveau, les fibres musculaires prennent si bien le dessus sur les fibres élastiques qu'elles ferment ou ouvrent l'entrée des capillaires au sang et règlent les quantités de sang admises. D'où les *circulations locales ou fonctionnelles*, activées dans la période du travail, diminuées dans la période de repos relatif. Mosso a prouvé, par exemple, que les artérioles du cerveau se resserrent et refusent en partie le sang au moment du sommeil, tandis qu'elles se dilatent et admettent plus de sang pendant l'état de veille ou pendant les rêves mouvementés. De même l'estomac rougit (par dilatation de ses artérioles) au moment de la digestion. Quand nous rougissons ou pâlissons, c'est par dilatation ou resserrement des artérioles, c'est-à-dire par le jeu de leurs fibres musculaires lisses.

b) **Veines.** — Les veines sont des vaisseaux qui ramènent le sang des organes vers le cœur. Elles suivent à peu près le même trajet que les artères, mais elles sont plus nombreuses et en général situées plus superficiellement. C'est pour cela qu'on

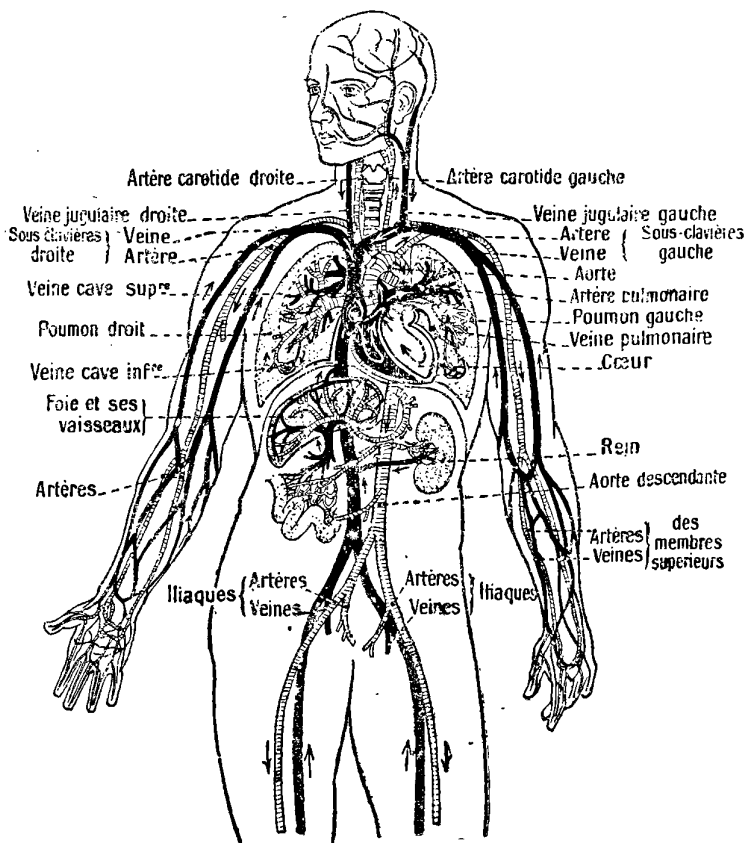
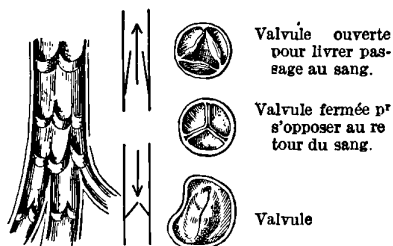


Fig. 72. — Système circulatoire (ensemble)

en voit faisant saillie sous la peau sous forme de cordons bleuâtres.

Les veines, du moins dans la partie inférieure du corps, sont pourvues de place en place de valvules, formées par des replis de leur membrane et disposées de telle sorte que leur concavité est toujours tournée du côté du cœur ; par suite elles laissent



passer librement le sang qui se dirige vers le cœur et elles l'empêchent de refluer vers les extrémités.

La paroi des veines comprend trois tuniques, comme celle des artères, mais le tissu élastique y fait presque complètement défaut, de sorte qu'elle demeure toujours flasque. Il résulte de cette différence entre la structure des veines et celle

Fig. 73. — Coupe d'une veine montrant la disposition des valvules. Au milieu, schéma indiquant la pression du sang lorsqu'il court et lorsqu'il est arrêté.

des artères qu'une blessure faite à une artère est plus dangereuse que si elle était faite à une veine de même diamètre : car, tandis que l'artère reste béante et ne s'oppose pas à la sortie du sang, la veine, dont les parois s'affaissent quand elle se vide, peut fermer plus facilement sa plaie.

Les veines naissent des capillaires dans la profondeur des tissus sous la forme de veinules d'abord extrêmement fines qui, en se réunissant les unes aux autres, forment des tubes moins étroits qui se comportent de même et ainsi de suite, de sorte que le diamètre des veines augmente progressivement à mesure qu'elles se rapprochent du cœur.

Les principales veines sont :

Les *veines pulmonaires* qui, venant des poumons, débouchent dans l'oreillette gauche ; la *veine cave supérieure*, qui reçoit les veines ramenant le sang de la tête et des membres supérieurs ; la *veine cave inférieure*, qui réunit le sang qui a circulé dans le reste du corps : ces deux grosses veines caves se déversent dans l'oreillette droite.

La *veine cave supérieure* reçoit le sang de la tête et du cou par les *veines jugulaires*, celui des membres supérieurs par les *veines sous-clavières*, celui des parois de la poitrine par la grande *veine azygos* et les *veines intercostales*.

La veine *cave inférieure* recueille le sang venant des membres inférieurs par les veines *iliaques*, de l'abdomen par les veines *rénales*, ou des reins, et par les veines *sus-hépatiques* ou du foie.

Ces deux dernières veines établissent une communication directe entre la veine cave inférieure et le système de la *veine porte*. Cette veine porte a été comparée à un arbre dont les racines s'étendent à la plupart des viscères abdominaux et dont les rameaux s'épanouissent dans le foie.

c) **Capillaires.** — Les *vaisseaux capillaires* (du latin *capillus*, cheveu), sont ainsi nommés à cause de leur finesse extrême qui a été comparée à celle des cheveux et qui en réalité serait plus justement comparée à celle des fils d'araignée. Ils mettent en communication dans la profondeur des organes, les plus fines ramifications des artères et des veines. Leur diamètre est si faible que les globules sanguins sont parfois obligés de se déformer pour les traverser ; ils forment des réseaux à mailles si serrées qu'une piqûre d'aiguille suffit pour en percer un grand nombre.

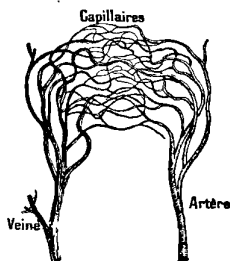


Fig. 74.
Vaisseaux capillaires.

5. **Mécanisme de la circulation.** — La circulation est réglée par des mouvements alternatifs de contraction et de relâchement des parois du cœur. On appelle *systole* l'état de contraction soit des oreillettes, soit des ventricules, et *diastole* leur état de relâchement ou de repos. Les deux oreillettes se contractent ensemble, de même que les ventricules, mais la systole des oreillettes coïncide avec la diastole des ventricules, et inversement.

Lorsque les oreillettes se contractent, le sang que viennent d'y déverser les veines est chassé dans les ventricules qui, se contractant à leur tour, le poussent dans les artères. Au moment de cette contraction des ventricules, le sang tend à revenir dans les oreillettes, mais il en est empêché par les valvules dont sont pourvues les orifices qui font communiquer les oreillettes avec les ventricules.

Grâce à l'élasticité de leurs parois les artères poussent progressivement le sang jusqu'aux capillaires. C'est ce qui explique

pourquoi, quand on place le doigt sur une artère superficielle,

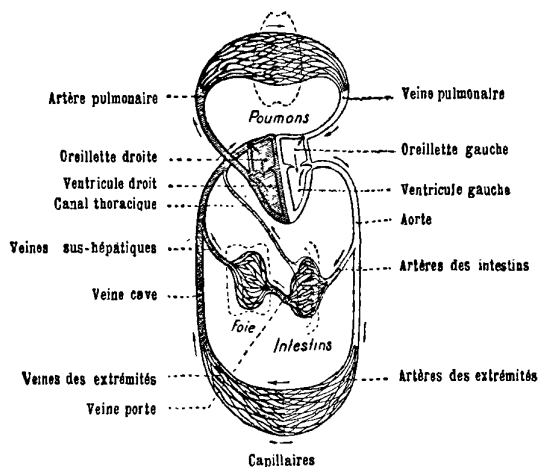


Fig. 75. — Figure théorique de la circulation du sang.

au poignet, par exemple, on perçoit un battement saccadé qui constitue le *pouls*. Ce pouls correspond aux poussées successives que le cœur imprime au sang.

Le pouls peut encore se sentir aux artères superficielles du front, du cou, de l'aîne, du pied ; et, nor-

malement, chaque pulsation doit se répéter régulièrement, un peu plus d'une fois par seconde.

On ne peut pas percevoir de pulsations sur une veine : car le mouvement du sang se ralentit en passant dans les capillaires, par suite de la division et des frottements considérables qu'il éprouve dans ces petits conduits ; de sorte qu'au retour, par les veines, nous n'avons plus qu'un courant régulier sans saccades.

Chez l'Homme, et d'ailleurs chez tous les Mammifères, la circulation du sang est double : l'une qui porte le sang à l'appareil respiratoire, la *petite circulation* ; l'autre qui s'effectue dans toutes les autres parties du corps, la *grande circulation*.

6. Petite circulation.— Le sang veineux, celui qui est contenu dans les veines, à aspect noirâtre, chargé des impuretés qu'il ramène du corps, est poussé du ventricule droit dans l'artère pulmonaire (la seule artère qui contienne du sang veineux) et se rend aux poumons (fig. 75). En traversant les poumons, le sang veineux se revivifie par osmose (1) avec l'air, absorbe de l'oxygène, change d'aspect et de propriétés, devient rouge et

1. Osmose signifie courant d'échange ; endosmose, c'est le courant d'entrée ; exosmose, c'est le courant de sortie.

vivifiant ; il est repris par les veines pulmonaires (les seules veines qui contiennent du sang rouge), et entre dans le cœur par l'oreillette gauche. La petite circulation est ainsi achevée : le sang noir est allé se revivifier aux poumons, il revient pur au cœur.

7. Grande circulation.— Le sang purifié, amené par les veines pulmonaires dans l'oreillette gauche, passe dans le ventricule correspondant. Les contractions du ventricule gauche poussent le sang dans l'aorte, qui le distribue par toutes ses ramifications, jusque dans les vaisseaux capillaires. Là le sang abandonne ses matériaux nutritifs, se charge des déchets et revient au cœur considérablement appauvri, noirci par un excès d'anhydride carbonique, ramené par les veines qui le déverseront dans l'oreillette droite. De là il passera dans le ventricule correspondant pour recommencer son double circuit, car nous le laissons au moment où nous l'avons pris pour expliquer la petite circulation.

Le temps nécessaire à une circulation complète n'est que de 30 secondes environ.

8. Lymphé. — **Circulation lymphatique.** — Un autre liquide que le sang circule dans l'organisme, c'est la *lymphe*.

La lymphé est formée de *plasma* tenant en suspension, uniquement mais surabondamment, des *globules blancs* ou

leucocytes; elle provient en partie du sang qui a traversé la paroi des vaisseaux capillaires; elle peut se coaguler comme le sang, mais plus

lentement. Elle joue un rôle important dans la nutrition en venant baigner tous les tissus; elle défend aussi, en mobilisant ses globules ou *leucocytes*, l'organisme contre l'invasion des microbes dangereux.

La lymphé circule dans les *vaisseaux lymphatiques* qui sont très nombreux dans toutes les parties du corps; leur structure rappelle celle des veines, mais ils ont une apparence bosselée spéciale, due à leurs valvulés, semblables à celles des veines.



Fig. 77.

Coupe d'un vaisseau lymphatique montrant son apparence bosselée et les valvules.



Fig. 76. — Globules blancs ou leucocytes

Sur leur parcours on rencontre des renflements (fig. 78) dont la grosseur peut varier d'une tête d'épingle à un haricot; ce sont les *ganglions lymphatiques* (fig. 79), particulièrement abondants au cou, dans le creux de l'aisselle, dans le pli de l'aîne. Ils sont facilement inflammables, subissent alors un accroissement de volume, font saillie sous la peau et suppurent parfois, ce qui advient dans certaines infections microbiennes accidentelles ou héréditaires. Dans le langage ordinaire on les désigne communément sous le nom tout à fait impropre de glandes.

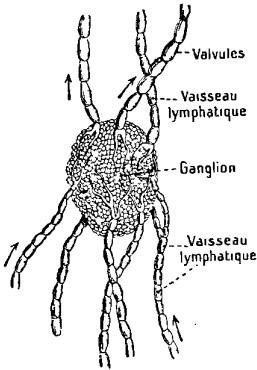


Fig. 78. — Ganglion et vaisseaux lymphatiques, vus extérieurement.

Les vaisseaux lymphatiques, en se réunissant, forment le *canal thoracique* et la *grande veine lymphatique*. Le canal thoracique ramène à

la veine sous-clavière gauche la lymphe du corps tout entier, moins la moitié droite de la tête et du thorax, ainsi que le bras droit. La lymphe provenant de ces parties de l'organisme est conduite dans la veine sous-clavière droite par la grande veine lymphatique (fig. 79).

Les vaisseaux chylifères, dont nous avons étudié le rôle à propos de l'absorption, ne sont pas autre chose que les vaisseaux lymphatiques de l'intestin : en temps ordinaire ils charrient la lymphe, au moment de la digestion ils se

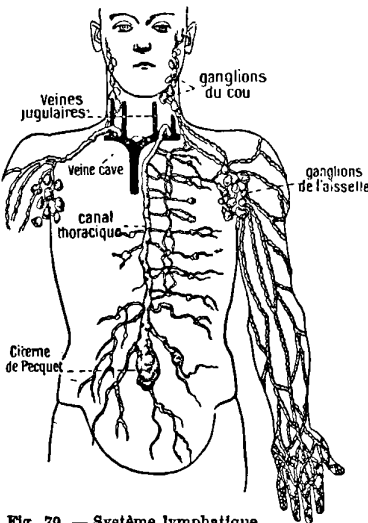


Fig. 79. — Système lymphatique.

remplissent de chyle, d'où leur nom.

Hygiène.

PREMIERS SOINS A DONNER

9. Congestions cérébrales. — Une congestion cérébrale a pour cause un excès de sang, qui gonfle démesurément les vaisseaux sanguins du cerveau. La congestion peut être déterminée par une émotion violente, une colère, une tension d'esprit trop prolongée, une digestion trop laborieuse, etc.

La personne atteinte de congestion chancelle, perd connaissance et tombe ; sa face, d'abord pâle, devient bientôt fortement colorée.

Il importe d'essayer de rétablir rapidement la circulation arrêtée : couchez le malade à l'air libre, la tête assez haute et nue, et appliquez sur son front et sur toute sa tête des compresses d'eau froide renouvelées souvent. Débarrassez-le au plus vite des vêtements qui le serrent ; surtout que le cou soit libre. Frictionnez très énergiquement ses jambes avec une étoffe rude, si possible imbibée de vinaigre. Vous donnerez ainsi au médecin le temps d'arriver.

10. Hémorragies. — Une hémorragie est une perte de sang. La plus fréquente est le saignement de nez ; elle n'est pas grave si elle ne se prolonge pas.

On emploie avec raison, pour faire cesser cette hémorragie, l'eau fraîche. Si elle ne cesse pas, on devra appeler le sang vers les extrémités inférieures en chauffant les jambes et les pieds.

11. Contusion. — Une contusion est le produit d'un choc violent sur le corps. Sous l'action du choc, les vaisseaux sanguins qui tapissent la peau ont été meurtris, déchirés même ; ils ont laissé échapper le sang qu'ils contenaient, celui-ci s'est répandu et laisse voir une plaque bleuâtre désignée vulgairement sous le nom de **bleu**.

Il suffira, le plus souvent, d'employer l'eau fraîche et de presser légèrement la partie enflée, avec une pièce de monnaie. Cette légère pression chassera le sang et le forcera à s'étendre sur une plus grande surface, où il pourra plus sûrement être absorbé par les capillaires non blessés.

Si la contusion est compliquée d'une plaie, on lavera cette plaie avec de l'eau stérilisée, et ensuite on fera un pansement avec des matériaux antiseptiques (ouate hydrophile, mousseline iodoformée, salolée, etc., etc.).

D'une façon générale, pour toutes les blessures qui mettent à nu le derme, il faut faire des pansements tels que l'air ne puisse pas les atteindre.

12. Coupure. — On doit immédiatement chercher à arrêter l'hémorragie. Les corps froids sont les plus efficaces : employez abondamment l'eau froide. Il faut en outre empêcher le sang qui vient du cœur d'arriver jusqu'à la plaie ; on devra donc faire une compression autour du membre, soit avec un mouchoir ou une ceinture, en un endroit compris entre la blessure et le cœur. Rapprochez le plus possible les bords de l'entaille.

13. Blessures par les armes à feu. — Plombs. — Dans le cas où le coup a été tiré de très près, il a fait balle, les plombs sont entrés profondément ; appelez au plus vite le médecin.

Si, au contraire, le coup vient de loin, les plaies sont plus nombreuses, mais moins profondes. Débarrassez-les des débris de vêtements entraînés

enlevez les plombs qui sont à portée de vos doigts, mais n'insistez pas pour les autres, vous ne parviendriez qu'à les enfoncer plus profondément. Lavez à grande eau stérilisée, et maintenez fraîches les parties atteintes. Le plus souvent ces blessures présenteront peu de gravité : on peut fort bien vivre avec quelques grains de plomb dans les chairs.

14. Brûlure. — *Si la brûlure n'a pas formé plaie*, plongez la partie brûlée dans l'eau fraîche ou appliquez des compresses froides, de la neige, de la glace.

Si la brûlure a enlevé la peau, appliquez du beurre, du blanc d'œuf, de l'huile, et recouvrez de ouate que vous comprimerez légèrement avec une bande de linge, le tout stérilisé à l'étuve.

= Le mode de pansement qui paraît être le meilleur consiste à humecter largement la brûlure avec une solution saturée d'acide picrique du commerce. On panse ensuite avec des compresses imbibées de la même solution et on enveloppe d'ouate, *mais il ne faut pas recouvrir l'ouate de gaze imperméable.*

15. Rage. — Lorsqu'une morsure a été faite par un animal, chien, chat ou autre, soupçonné d'être atteint de la rage, faites abondamment saigner la plaie en appliquant une ventouse ; puis, entre la blessure et le cœur, faites une forte ligature avec une ceinture ou un mouchoir, et appelez immédiatement le médecin.

16. Piqûres d'insectes. — Les piqûres d'insectes sont généralement peu graves, sauf dans le cas où l'insecte, avant de vous piquer, s'est repu du sang d'un animal mort du charbon.

Dans le cas d'une piqûre de guêpe, d'abeille, etc., enlevez, s'il est visible, l'aiguillon de l'insecte avec la pointe d'une aiguille stérilisée par le flambage, frictionnez la plaie avec un mélange de quelques gouttes d'ammoniaque dans deux cuillerées d'alcool ; maintenez frais avec de l'eau ou des compresses.

Si la piqûre est charbonneuse, elle prendra bientôt un aspect inquiétant ; faites immédiatement appeler un médecin.

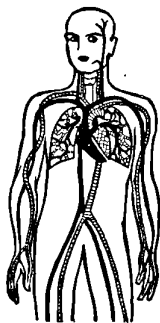


Fig. 79 bis.

Les artères sont à parois épaisses, élastiques : elles emportent le sang du cœur

RÉSUMÉ

1. Circulation. — Le sang, envoyé par les contractions du cœur, circule dans les artères, les vaisseaux capillaires et les veines.

2. Sang. — Le sang est formé de plasma, de globules rouges et de globules blancs ; le plasma est de l'eau contenant en dissolution de l'albumine, de la fibrine, du sucre, des corps gras, des sels.

Les globules rouges sont composés de globuline teintée en rouge par l'hémoglobine.

3. Cœur. — Le cœur est situé dans le thorax, entre les poumons ; il est divisé en 2 oreillettes et 2 ventricules. Chaque oreillette communique avec le ventricule correspondant, mais les deux oreillettes ne communiquent pas entre elles ; il en est de même pour les deux ventricules.

4. Vaisseaux. — Les artères et les veines, subdivisées ou ramifiées à mesure qu'elles s'éloignent du cœur, sont reliées par les vaisseaux capillaires.

aux diverses parties du corps. Les principales artères sont : l'artère aorte d'où partent les artères carotides, sous-clavières, iliaques et les artères pulmonaires. Les veines ramènent le sang des organes et des membres au cœur. Elles sont presque totalement dépourvues de tissu élastique, et munies souvent, à l'intérieur, de valvules dont la concavité est tournée du côté du cœur.

Les principales veines sont : la veine cave supérieure, la veine cave inférieure, les veines pulmonaires, la veine porte.

5-7. **Mécanisme de la circulation.** — La circulation du sang est double et comprend la petite et la grande circulation.

Dans la **petite circulation**, le sang noir part du ventricule droit par l'artère pulmonaire, va aux poumons et revient, purifié, par les veines pulmonaires dans l'oreillette gauche.

Dans la **grande circulation**, le sang purifié part du ventricule gauche par l'aorte, va dans toutes les parties du corps et revient veineux, par les veines caves, dans l'oreillette droite.

8. **Vaisseaux lymphatiques.** — La lymphe est un liquide incolore tenant en suspension d'innombrables globules blancs ; elle provient en partie du sang, et joue un rôle important dans la nutrition ; les globules blancs ou leucocytes, ou phagocytes, défendent, pense-t-on, l'organisme contre l'invasion des microbes dangereux.

La lymphe traverse les ganglions lymphatiques et circule dans les vaisseaux lymphatiques. Ceux-ci forment en se réunissant le canal thoracique et la grande veine lymphatique qui déversent la lymphe dans les veines sous-clavières.

9-16. **Hygiène. Accidents.** — La congestion cérébrale a pour cause un arrêt du sang dans les vaisseaux sanguins du cerveau. Le congestionné doit être porté au dehors ; il faut maintenir sa tête froide, frictionner énergiquement les jambes.

Une **hémorragie** est une perte de sang. Pour faire cesser l'hémorragie nasale, refroidir brusquement le cou ; chauffer les jambes et les pieds.

Pour une **contusion** appliquer de l'eau fraîche, frictionner la partie blessée ; s'il y a enflure, presser légèrement avec une substance dure et plane.

Pour une **coupure**, employer de l'eau fraîche ; faire une compression autour du membre entre la coupure et le cœur.

Dans le cas d'une **brûlure** sans plaie, employer l'eau fraîche ; si la brûlure a fait plaie, appliquez du beurre, du blanc d'œuf, de l'huile et recouvrez de ouate, après stérilisation du tout.

Faire de préférence un pansement à l'acide picrique.

Dans le cas d'une **morsure**, faire saigner abondamment la plaie, puis faire cautériser au fer rouge par un homme compétent.

Les **piqûres d'insectes** sont généralement guéries par l'ammoniaque.

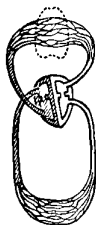


Fig. 79 ter.

QUESTIONS D'EXAMEN

1. De quoi se compose l'appareil circulatoire ? — 2. De quoi se compose le sang ? — 3. Qu'est-ce que le cœur ? — Où est-il placé ? — De quoi se compose-t-il ? — 4. Qu'est-ce qui conduit le sang dans toutes les parties du corps ? — Les artères ont-elles la même constitution que les veines ? — Nommez les principales artères et les principales veines. — Où sont les vaisseaux capillaires ? — 5-7. Expliquez la grande circulation. — D'où part le sang et où revient-il ? — En quoi consiste la petite circulation ? — Qu'est-ce que le pouls, où se perçoit-il ? — 8. Qu'est-ce que la lymphe ? — De quoi se compose-t-elle ? — Où circule-t-elle ? — Les vaisseaux lymphatiques sont-ils nombreux ? — Quel est leur aspect ? — Où abondent les ganglions lymphatiques ? — 9-16. Quels sont les premiers soins à donner en cas de congestion cérébrale, d'hémorragie, de contusion, de coupure, de blessure par les armes à feu, de brûlure, de morsure, de piquête d'insectes ?

CHAPITRE VI

SÉCRÉTIONS

1. Généralités. — Les sécrétions sont des produits, le plus souvent liquides, élaborés par des organes spéciaux appelés *glandes*, et destinés, soit à être rejetés au dehors, soit à être réabsorbés.

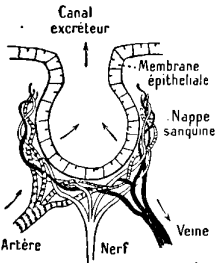


Fig. 80. — Coupe d'une glande

Les principaux produits de sécrétion sont : *la salive, la bile, le suc gastrique, le suc pancréatique, l'urine, la sueur et le sébum.*

C'est dans le sang que les organes sécréteurs puisent les éléments constitutifs des sécrétions. Déjà nous avons eu occasion d'en mentionner plusieurs ; nous allons les grouper ici en les étudiant avec un peu plus de détails.

2. Glandes salivaires. Salive. — Les glandes salivaires sécrètent la *salive*. On en compte trois paires :

- a) Les *parotides*, placées auprès des oreilles, et dont l'inflammation constitue la maladie dite des *oreillons* ;
- b) les *sous-maxillaires*, sous la mâchoire inférieure ;
- c) les *sublinguales*, sous la langue.

Outre ces glandes, la muqueuse de la bouche renferme dans son épaisseur de nombreuses petites glandes dont le produit se mélange avec celui des glandes salivaires pour constituer la *salive*.

Les glandes salivaires appartiennent à la catégorie des glandes dites *en grappes* (fig. 81) à cause de leur disposition. Elles sont formées de nombreux grains qui s'ouvrent dans de petits tubes aboutissant à un conduit commun par lequel se déverse le liquide sécrété.

La *salive mixte*, résultant du mélange des salives fournies par les diverses glandes salivaires avec le *mucus*

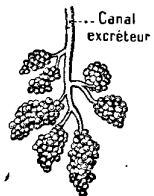


Fig. 81. — Glande salivaire en grappe.

provenant des petites glandes qui tapissent la muqueuse buccale est un liquide alcalin qui contient pour 1.000 parties :

Eau.....	990
Matières organiques.....	6
Sels.....	4

Les matières organiques de la salive sont des substances albuminoïdes, notamment un ferment particulier, la *ptyaline* (1), qui a la propriété de transformer l'amidon en glucose. Quant à ses sels, ce sont surtout des chlorure, phosphate et carbonate de sodium, ainsi que du carbonate de calcium.

3. Glandes pepsinifères. Suc gastrique. — Les glandes qui sécrètent le suc gastrique sont de petites glandes réparties dans la région gauche de la paroi de l'estomac et dont on évalue le nombre à environ cinq millions. Le suc gastrique contient 99 pour 100 d'eau, des sels (chlorure de sodium, phosphate de calcium), de l'acide chlorhydrique, et enfin une diastase (1), la *pepsine*, qui en est le principe actif, opérant la transformation des matières albuminoïdes en *peptones*.

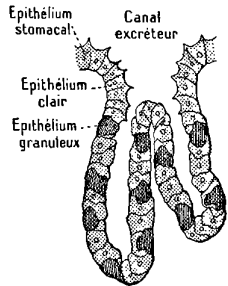


Fig. 82. — Coupe d'une glande pepsinifère.

4. Pancréas. Suc pancréatique. — Le pancréas (fig. 62 et 83) est une glande grisâtre placée dans l'anse du duodénum où débouchent ses deux conduits. Sa texture est très semblable à celle des glandes salivaires.

Le *suc pancréatique* est un liquide visqueux, légèrement salé, renfermant au moins trois sortes de diastases (1) dont l'une agit comme la salive pour transformer les féculs en *glucose*, une autre comme le suc gastrique pour transformer les albuminoïdes en *peptones*, une troisième pour *émulsionner* les corps gras, et, semble-t-il, une quatrième pour les *saponifier*, c'est-à-dire les dédoubler en glycérine et acides gras.

5. Foie. Bile. — Le foie (fig. 61 et 83) est la glande la plus volumineuse de l'organisme. Il est logé dans l'*abdomen*, à droite de l'estomac.

1. On appelle *diastase* un produit organique capable de dédoubler une substance composée en ses composants.

On peut regarder le foie comme un amas de glandes unicellulaires, groupées en *lobules* pas plus *gros* que des grains de millet. De ces lobules partent de petits canaux, les canalicules biliaires, venant aboutir dans un canal unique, le *canal hépatique*. De celui-ci part un autre canal, le *canal cystique*, qui aboutit à une ampoule dite *vésicule biliaire*, ou vésicule du fiel, dans laquelle la bile s'accumule dans l'intervalle des digestions. Le canal hépatique et le canal cystique fusionnés forment le *canal cholédoque*, qui débouche dans le duodénum, où il déverse la bile, au même endroit que le canal qui amène le suc pancréatique.

Dans le foie on rencontre les ramifications de plusieurs vais-

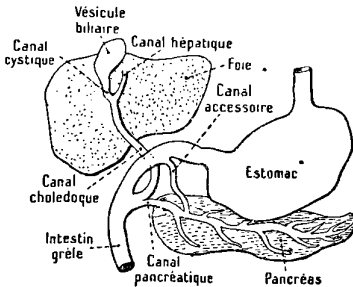


Fig. 83. — Le foie et le pancréas.

seaux sanguins : l'*artère hépatique* préposée à la nutrition des éléments constitutifs du foie; la *veine porte* qui fournit aux lobules les matériaux de la fonction glycogénique, et les *veines sus-hépatiques* qui portent, du centre des lobules à la veine cave inférieure, le sang modifié de l'artère hépatique et de la veine porte.

La bile fraîche est un liquide filant, limpide, légèrement visqueux, jaune d'or quand il sort du foie, vert quand il a séjourné dans la vésicule biliaire, et d'une amertume très prononcée. Elle a un rôle multiple : elle enlève au chyme son acidité qui empêcherait l'action du suc pancréatique sur les albuminoïdes, elle contribue à émulsionner et à saponifier les corps gras, elle favorise l'absorption du chyle, elle facilite le glissement des matières alimentaires dans l'intestin et en retarde la putréfaction.

On constate dans la bile la présence d'une substance incolore, cristallisable, la **cholestérine**. Parfois cette cholestérine s'agglomère pour former des *calculs*. Tant que les calculs biliaires restent dans la vésicule, leur présence ne cause aucun accident, mais dès que l'un d'eux vient à s'engager dans les conduits biliaires, le frottement détermine des douleurs atroces, connues sous le nom de **coliques hépatiques** qui ne prennent fin que lorsque le calcul est tombé dans le duodénum.

6. Fonction glycogénique du foie. Glycogène. — Le foie, indépendamment de la bile, produit du *glycogène* (1), substance

1. *Glycogène*, qui engendre, qui produit du sucre.

analogue à l'amidon, et emmagasine sous cette forme le glucose que le sang lui apporte en excès par la veine porte au moment de la digestion, pour le rendre à l'organisme sous forme de sucre au fur et à mesure de ses besoins.

Lorsque le foie fonctionne mal et, au lieu de retenir le sucre, le laisse passer en trop grande quantité dans le sang, cet excès de sucre passe dans les urines et donne lieu au **diabète**.

7. Reins. Urine. — Les reins, au nombre de deux, appelés *rognons* chez les animaux, sont des organes ayant la forme de gros haricots (fig. 84), placés dans la région lombaire. Leur tissu très serré est formé d'une infinité de tubes, les *canalicules urinifères*, débutant chacun par une ampoule (*corpuscule de Malpighi*).

En traversant les reins, le sang de l'artère rénale se débarrasse des matériaux constitutifs de l'urine et retourne dans le torrent de la circulation par les veines rénales.

L'urine arrive dans une poche membraneuse, la *vessie*, goutte à goutte, et lorsqu'elle est en assez grande quantité elle est expulsée au dehors.

L'urine est formée d'eau, tenant en dissolution de l'urée, de l'acide urique, des sels (urate, chlorure, sulfate et phosphate de sodium).

L'**urée** est un produit de la décomposition des matières albuminoïdes du protoplasme. Sa proportion augmente chez les animaux soumis au régime exclusif de la viande et diminue avec le régime végétal. Ce sont les urates qui donnent lieu à la **gravelle** quand ils se déposent dans la vessie, et à la **goutte** s'ils se déposent dans les articulations.

8. Glandes sudoripares. Sueur. — Les glandes sudoripares se trouvent dans toute l'étendue de la peau ; elles sont formées (fig. 85) de tubes longs et fins dont l'extrémité interne peloton-

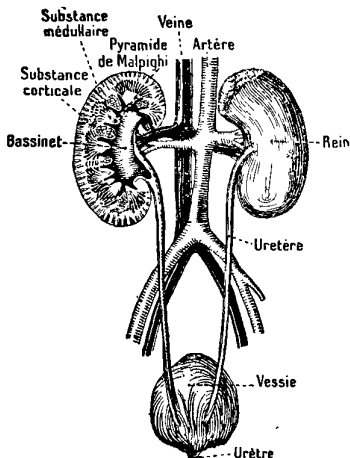


Fig. 84. — L'appareil urinaire, vue d'ensemble.

née est en rapport avec des vaisseaux sanguins et dont l'extrémité externe est contournée en vrille. Ces tubes traversent le derme et l'épiderme pour s'ouvrir à la surface de la peau par les pores. On en compte en moyenne trois cents par centimètre carré à la plante des pieds.

Les glandes sudoripares sécrètent la *sueur*, liquide acide au

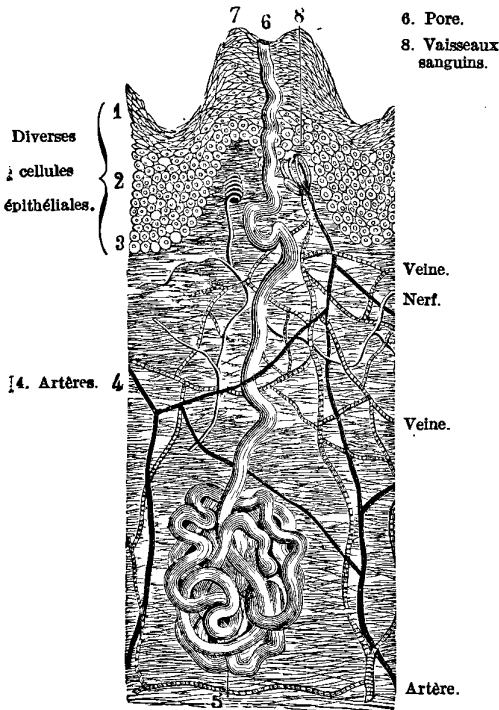


Fig. 85. — Glande sudoripare, grossie 25 fois.

moment de la sécrétion mais devenant alcalin par suite de son contact avec la matière grasse qui imprègne la peau. Elle est fluide et transparente, d'une odeur pénétrante. A l'état normal la sueur de chaque individu paraît posséder une odeur qui lui est propre, ce qui permet à certains animaux de reconnaître les différentes personnes par l'odorat.

La sueur est, avec l'urine, le principal épurateur de l'économie. Ainsi pendant l'été, où sa

s'élève beaucoup. Enfin elle entretient la peau dans des conditions de souplesse favorables à l'exercice du tact.

L'excrétion de la sueur est constante ; normalement elle s'exhale en vapeur ; c'est quand il y a excès qu'elle se condense partiellement en liquide aqueux.

9. Glandes sébacées. Sébum. — La peau résiste à l'imbibition par l'eau et la sueur, grâce au sébum ou matière grasse que sécrètent les glandes sébacées ou amas cellulaires annexés généralement aux poils. Le sébum entretient

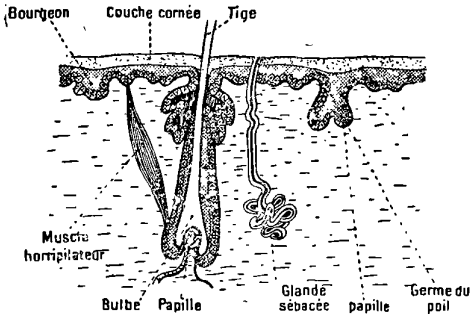


Fig. 86. — Glande sébacée.

aussi, pour sa part, la souplesse de la peau et des poils.

10. Glandes lacrymales. Larmes.

— Les glandes lacrymales sont deux glandes en grappe, environ de la grosseur d'une noisette, logées dans les orbites au-dessus des yeux. Elles sécrètent les larmes, liquide destiné à maintenir humide la conjonctive, partie transparente de la peau en avant de l'œil. Après avoir été étalées sur la conjonctive par le clignement des paupières, les larmes se rassemblent à l'angle interne de l'œil et vont par les canaux lacrymaux et le

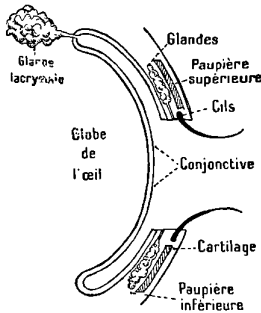


Fig. 87. — Glande lacrymale.

canal nasal se déverser dans les fosses nasales.

La sécrétion lacrymale est continue ; certaines causes morales ou physiques peuvent l'activer et les larmes devenues trop abondantes pour s'écouler en totalité par les conduits lacrymaux ruissellent en partie le long des joues. De même, quand un corps étranger est venu se loger entre les paupières et la conjonctive, il se produit un phénomène nerveux réflexe qui a pour effet

d'augmenter la sécrétion des larmes, de telle sorte que le corps irritant peut se trouver dissous ou entraîné.

11. Amygdales. — Les amygdales, improprement appelées glandes, sont des corps en forme d'amande logés entre les piliers du voile du palais. A l'état normal, elles ne font pas saillie ; mais, sous l'influence d'une inflammation, elles grossissent jusqu'à gêner la déglutition. — Elles renferment dans leur épaisseur des amas cellulaires clos qui sécrètent un mucus filant destiné à faciliter le glissement du bol alimentaire.

L'utilité des amygdales est secondaire ; aussi leur extirpation peut-elle être pratiquée sans entraîner de trouble organique considérable.

12. Rate. — La rate est un corps ovale, rouge brun, situé gauche de l'estomac, d'environ 12 centimètres de longueur. Elle constitue un foyer de multiplication des globules blancs, et, semble-t-il, de destruction des globules rouges usés.

La rate n'est pas une glande, non plus que d'autres organes qualifiés comme elle, improprement, *glandes vasculaires*, tels que le *corps thyroïde*, situé en avant du larynx, et dont l'hypertrophie (développement exagéré) constitue le goître ; le *thymus*, suspendu dans le thorax à la base du cou et qui, très développé dans le jeune âge s'atrophie ensuite : c'est le thymus du veau qu'on désigne sous le nom de ris de veau.

RÉSUMÉ

1. Sécrétions. — Les sécrétions sont des produits extraits du sang et élaborés par les glandes, destinés soit à être rejetés au dehors, soit à être réabsorbés.

2. Glandes salivaires. — Les glandes salivaires (*parotides, sous-maxillaires, sublinguales*) sécrètent la *salive*. Ce sont des glandes en grappes. La salive contient un ferment spécial la *ptyaline* qui transforme les féculs en *glucose*.

3. Glandes pepsinifères. — Logées dans la paroi de l'estomac, elles sécrètent le *suc gastrique* qui renferme la *pepsine*, chargée de transformer en *peptones* solubles les matières albuminoïdes.

4. Pancréas. — Le pancréas est une glande grisâtre placée dans l'anse du duodénum, de texture analogue à celle des glandes salivaires. Le *suc pancréatique* agit comme la salive sur les féculents, comme le suc gastrique sur les albuminoïdes, et en outre émulsionne et dédouble les corps gras.

5-6. Foie. — Le foie est la plus grosse glande de l'organisme, c'est une glande sécrétant la *bile* qui est déversée dans le duodénum par le canal cholédoque. Le foie est parcouru par l'*artère hépatique*, la *veine porte* et les *veines sus-hépatiques*.

La bile contribue avec le suc pancréatique à émulsionner et saponifier les corps gras. Dans la bile se trouve la *cholestérine* qui peut s'agglomérer en calculs dont la présence dans les canaux biliaires produit les *coliques hépatiques*,

En même temps qu'il sécrète la bile, le foie, par sa fonction glycogénique, emmagasine l'excès de glucose sous forme de glycogène.

7. **Reins.** — Les reins, semblables à de gros haricots, sont placés dans la région lombaire; ils retirent du sang les éléments de l'urine. L'urine est formée d'eau, d'urée, d'acide urique, d'urate, de chlorure, de sulfate et de phosphate de sodium. Ce sont les urates trop abondants qui donnent la gravelle et la goutte.

8. **Glandes sudoripares.** — Les glandes sudoripares tapissent toute l'étendue interne de la peau : elles sécrètent la sueur. La sueur et l'urine sont, avec la bile, les principaux agents épurateurs de l'organisme.

9. **Glandes sébacées.** — Le sébum, excrété par les glandes sébacées, empêche l'imbibition de la peau et des poils et entretient leur souplesse.

10. **Glandes lacrymales.** — Les glandes lacrymales sécrètent les larmes qui, après s'être étalées à la surface de la conjonctive, s'écoulent dans les fosses nasales.

11. **Amygdales.** — Les amygdales, logées entre les piliers des voiles du palais, ont une importance secondaire et peuvent être extirpées sans danger.

12. **Rate.** — La rate constitue un foyer de multiplication des globules blancs et, semble-t-il, de destruction des globules rouges usés.

QUESTIONS D'EXAMEN

1. Qu'entend-on par sécrétions? — Quelles sont les principales sécrétions? — 2. Comment se nomment les principales glandes salivaires? — Où sont-elles placées? — Quelle est leur texture? — De quoi est formée la salive, et quelle est son utilité? — 3. Qu'est-ce que le suc gastrique? — Quel est le rôle de la pepsine? — 4. Que savez-vous du pancréas? — Quelle est sa texture? — Que sécrète-t-il? — Quelle est sa fonction? — 5-6. Où est placé le foie? — De quoi est-il formé? — Quels vaisseaux le parcourent? — Que sécrète-t-il? — Quel est l'aspect de la bile? — Quelle est sa fonction? — Quelle est la cause des coliques hépatiques? — De quoi provient le diabète? — 7. Quelle est la texture des reins et quelle est leur utilité? De quoi est formée l'urine? Quelle est la cause de la gravelle et de la goutte? — 8. Où sont situées les glandes sudoripares et quel est leur aspect? — Que savez-vous de la sueur? Quelle est son utilité? — 9. Que savez-vous du sébum et des glandes sébacées? — 10. Qu'est-ce que les glandes lacrymales? — A quoi servent les larmes? — 11. Où sont placées les amygdales? — Quelle est leur fonction? — 12. Que savez-vous de la rate? du corps thyroïde? du thymus?

CHAPITRE VII

RESPIRATION

1. **Respiration.** — La respiration est une fonction essentielle de la vie ; dès qu'elle s'arrête, toute vie cesse, et pour cela, il suffit seulement d'un arrêt ne dépassant guère trois minutes.

Elle a pour but de purifier le sang, en le transformant de sang veineux en sang artériel. L'appareil respiratoire joue aussi un rôle important dans l'émission de la voix.

2. **Appareil respiratoire.** — L'air, pour se mettre en communication avec le sang, pénètre par la bouche ou le nez (mais le

nez est la véritable voie respiratoire ; certains animaux ne peuvent pas respirer par la bouche, le cheval, par exemple) ; il suit le *larynx*, la *trachée*, les *bronches*, et passe dans les *poumons*.

a) **Trachée.** — La trachée, désignée encore sous le nom de *trachée artère* (fig. 88), commence par le *larynx* dans l'arrière-bouche, et sous forme de tuyau soutenu par des cartilages, descend en avant

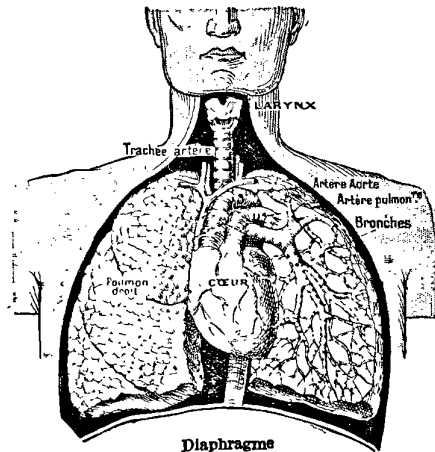


Fig. 88. — Appareil respiratoire.

de l'œsophage qu'elle longe jusqu'aux poumons.

b) **Bronches.** — Au niveau de la troisième vertèbre dorsale, la trachée se bifurque en deux bronches (fig. 44), l'une à droite, l'autre à gauche. Ces deux bronches, en pénétrant dans les poumons, se ramifient en une infinité de conduits de plus en plus étroits qui se terminent par de petits sacs, les *vésicules pulmonaires*.

c) **Poumons.** — Les poumons, au nombre de deux, occupent la plus grande partie du thorax ; entre les deux est logé le cœur. Ils sont formés des ramifications bronchiques avec les vésicules pulmonaires qui les terminent, de vaisseaux, de nerfs et de tissu conjonctif réunissant le tout en une masse spongieuse.

Les poumons sont enveloppés d'une membrane séreuse, nommée *plèvre*, dont le feuillet interne est appliqué contre les poumons, tandis que le feuillet externe tapisse la paroi de la cavité thoracique.

Entre les deux feuillets de la plèvre est un liquide qui, en leur permettant de glisser l'un sur l'autre, facilite les mouvements des poumons. Dans les cas de *pleurésie*, c'est-à-dire d'inflammation de la plèvre, ce liquide devenu trop abondant ne laisse plus aux poumons la place nécessaire pour se dilater suffisamment.

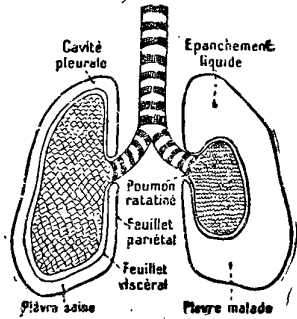


Fig. 89. — Plèvre saine et plèvre malade (pleurésie).

3. **Mécanisme de la respiration.** — L'air pénètre dans les poumons et en sort grâce à des mouvements appelés mouvements respiratoires, qui peuvent être comparés à ceux qu'exécute un soufflet. Ces mouvements sont doubles : ils constituent l'*inspiration*, ou entrée de l'air, et l'*expiration*, ou sortie de l'air.

Pour l'inspiration, les côtes se soulèvent, le diaphragme s'abaisse, mouvements qui augmentent le volume du thorax : l'air vient donc combler le vide qui tend à se produire.

Dans l'expiration, les côtes s'affaissent, le diaphragme s'élève ; ces mouvements causent une diminution dans le volume de la cage thoracique et l'air se trouvant comprimé, en sort partiellement.

On se rend facilement compte du mécanisme de la respiration en faisant l'expérience suivante : on prend un flacon de verre, fermé à sa partie inférieure par une membrane de caoutchouc, à sa partie supérieure par un bouchon de liège traversé par un tube de verre aboutissant à deux vessies ou ballons. Si l'on tire sur la membrane de caoutchouc, le volume de la cloche s'accroît, l'air pénètre par le tube de verre et les veines se gonflent : c'est l'inspiration ; si on laisse la membrane de caoutchouc revenir à sa position normale, le volume de la cloche diminue, l'air est comprimé, il presse sur les vessies qui se dégonflent : c'est l'expiration.

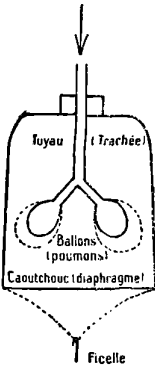


Fig. 90. — Appareil montrant le mécanisme des mouvements respiratoires.

4. Effets de la respiration. — Le sang qui arrive dans les poumons par l'artère pulmonaire renferme une grande quantité d'anhydride carbonique ; or, à travers la membrane des vésicules pulmonaires et celle des capillaires sanguins

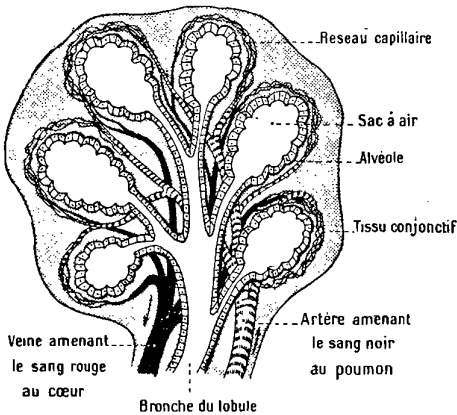


Fig. 91. — Schéma d'un lobule pulmonaire.

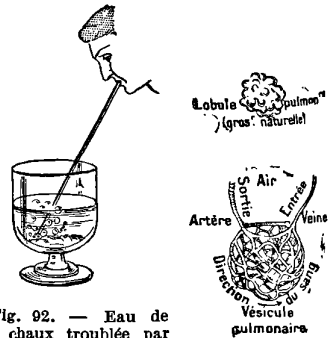


Fig. 92. — Eau de chaux troublée par l'anhydride carbonique expiré.

Fig. 92 bis.

se fait un échange de gaz entre l'air et le sang : l'air cède au sang une partie de son oxygène, tandis que le sang laisse échapper l'anhydride carbonique et de la vapeur d'eau.

De cet échange de gaz résulte une revivification du sang qui revient au cœur, par les veines pulmonaires, avec une belle coloration rouge.

On vérifie facilement que le gaz qui s'échappe des poumons, dans l'expiration, est fortement chargé d'anhydride carbonique, en soufflant ce gaz par un tube dans de l'eau de chaux : on voit bientôt celle-ci se troubler (fig. 92), par suite de la formation de carbonate de calcium. C'est la caractéristique de l'anhydride carbonique (1).

Voici d'ailleurs les résultats d'analyses de l'air normal et de l'air sorti des poumons.

	Air inspiré.	Air expiré.
Oxygène	20,9	15,5
Azote	79,05	79,05
Anhydride carbonique.....	0,0003	4,75

5. Chaleur animale. — La chaleur naturelle de l'homme et de tous les animaux supérieurs est due principalement à la combinaison de l'oxygène absorbé dans la respiration avec certains des éléments existant dans les cellules. Nous avons vu en chimie que la combinaison de l'oxygène avec les autres corps donnait toujours lieu à une combustion plus ou moins vive ; chez l'homme, la combustion qui résulte de cette combinaison est suffisamment active pour maintenir le corps à une température à peu près uniforme de 37 degrés et demi (organes superficiels 37° ; organes profonds 38° : moyenne 37°,5).

C'est Lavoisier qui, le premier, a montré que la respiration détermine une véritable combustion qui consomme environ 500 grammes de carbone par journée de 24 heures.

Cette combustion s'effectue dans *toutes les parties du corps*. Les globules du sang, s'emparant dans les vésicules pulmonaires de l'oxygène de l'air amené aux poumons, portent ce gaz dans tout l'organisme. Chaque cellule en prend sa part pour sa propre respiration et selon ses fonctions. La consommation principale d'oxygène a lieu dans les muscles, surtout au moment où ils fonctionnent. Voilà pourquoi l'exercice chauffe et essouffle.

1. *Physique et Chimie* du Brevet, p. 254.

6. **La voix.** — Le *larynx* est l'organe de la voix (fig. 93). Il est très mobile, et on peut facilement le voir en avant du cou, chez l'homme (pomme d'Adam). C'est lui qui s'élève et s'abaisse pendant l'émission des sons, ainsi que pendant la déglutition pour s'opposer à l'entrée du bol alimentaire.

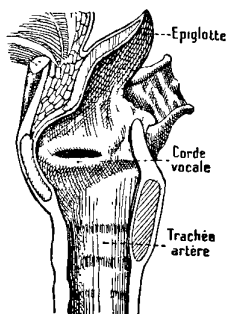


Fig. 93. — Larynx (coupe de profil)

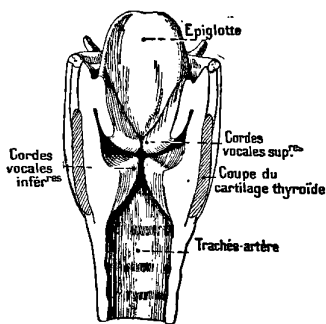


Fig. 93 bis. — Larynx (coupe de face).

La muqueuse qui tapisse l'intérieur du larynx forme deux replis disposés comme les bords d'une boutonnière ; ces plis portent le nom de *cordes vocales* (fig. 93 bis) ; ils peuvent se tendre plus ou moins, et par conséquent agrandir ou diminuer l'ouverture du larynx ou glotte. Un peu au-dessus des vraies cordes vocales se trouvent deux autres replis ayant à peu près la même disposition et désignés improprement sous le nom de *cordes vocales supérieures* (1).

Pendant l'acte de la respiration ordinaire, l'air, n'étant pas trop vivement chassé, traverse le larynx sans produire de son ; mais si la volonté active le passage de l'air, si en même temps elle fait contracter les muscles du larynx et tend les cordes vocales, un son se fait entendre. Le son produit varie avec la tension des cordes vocales elles-mêmes : c'est la *voix*. Modifiée par le jeu de la cavité buccale et de la langue, elle prendra le nom de son articulé, de *parole articulée*.

1. Elles sont séparées, de chaque côté, par un enfoncement qui est le *ventricule de la glotte*, véritable cavité de résonance.

7. HYGIÈNE DE LA RESPIRATION

Puisque l'air est un agent essentiel à la vie, la qualité de l'air devra avoir la plus grande influence sur la santé.

L'air sera vivifiant s'il renferme de l'oxygène dans les proportions normales, $1/5$ de son volume et $4/5$ d'azote, et s'il ne contient pas d'autres gaz.

L'air pur des montagnes et celui de la mer sont extrêmement salutaires.

On devra éviter d'habiter des endroits voisins des marais, à cause du dégagement des miasmes provenant de la décomposition des matières végétales qui croissent sur leurs bords.

A la campagne, on devra toujours placer le fumier de la cour le plus loin possible des ouvertures de la maison, et le mêler de plâtre qui retient l'ammoniaque et ainsi enrichit le produit.

A l'intérieur de l'habitation, la chambre dans laquelle on doit passer la nuit doit avoir au moins 15 mètres cubes par personne, et l'on doit prévoir le renouvellement de l'air (cheminée ou équivalent).

On doit souvent aérer une salle dans laquelle se tiennent de nombreuses personnes.

On devra bien se garder d'allumer du charbon, ou même du bois, dans un réchaud placé à l'intérieur de la pièce ou dans une cheminée dont le tirage serait insuffisant ; car, dans ces combustions, à l'anhydride carbonique produit vient s'ajouter un gaz des plus toxiques : l'oxyde de carbone. Pour les mêmes raisons, on évitera de fermer la clef des tuyaux de poêle, sous prétexte de conserver la chaleur. Tout poêle, sans dégagement assuré *par la partie supérieure* et dans une cheminée, doit être impitoyablement proscrit.

Les poêles en fonte seront proscrits de la chambre à coucher car la fonte contient du carbone, et lorsqu'on la chauffe au point de la rougir, le carbone s'unit à l'oxygène de l'air pour former de l'oxyde de carbone. Cet incon vénient est surtout grave quand la fonte est neuve. De plus, quand le poêle tire peu, l'oxyde de carbone formé à l'intérieur du poêle traverse la fonte rougie ou s'échappe par les joints.

Les plantes seront également bannies de la chambre à coucher, à cause de l'anhydride carbonique qu'elles exhalent.

Si l'air peut renfermer, sans qu'il y ait de danger, un peu de vapeur d'eau, il n'en doit pas contenir au point d'être humide. Aussi on ne devra pas occuper une construction nouvellement bâtie ; on devra attendre six mois au moins son complet dessèchement.

On évitera d'habiter les lieux naturellement humides, les appartements mal éclairés.

8. Premiers soins en cas d'asphyxie. — L'asphyxie est un accident souvent mortel qui se produit lorsque les fonctions respiratoires ne peuvent plus s'effectuer.

Elle peut provenir, soit de la mauvaise qualité de l'air inspiré, soit d'un obstacle à l'entrée de l'air dans les poumons.

1° *Dans le cas où le malade a respiré avec l'air des gaz qui provenaient de l'éclairage, des charbons, etc.*

Placez immédiatement le malade au grand air, la tête assez élevée, et

débarrassez-le de ses vêtements. Frictionnez vivement avec une brosse ou un linge rude tout le corps, surtout les extrémités ; refroidissez la tête, s'il y a lieu ; efforcez-vous de rétablir la circulation interrompue. Pour cela :

• Etendre le patient sur une surface, autant que possible légèrement inclinée et à la hauteur d'une table ; faire saillir un peu la poitrine en avant au moyen d'un coussin ou de vêtements roulés ; se placer à la tête du patient, lui saisir les bras à la hauteur des coudes, les tirer vers soi doucement en les écartant l'un de l'autre, les tenir étendus en haut pendant 2 secondes, puis les ramener le long du tronc en comprimant latéralement la poitrine, en même temps qu'une autre personne la pressera d'avant en arrière.

Par l'élévation des bras, on fait entrer dans la poitrine le plus d'air possible, et on l'en fait sortir par leur abaissement et par la pression. Cette double manœuvre a pour but d'imiter les deux mouvements de la respiration.

On répétera cette manœuvre alternativement quinze fois environ par minute et jusqu'à ce qu'on aperçoive un effort du patient pour respirer. » (*Instruction du Conseil de salubrité pour les secours à donner aux noyés et asphyxiés.*)

Un moyen très simple et le plus efficace qu'on ait encore trouvé pour ramener la respiration consiste à faire des *tractions rythmées* de la langue. En opérant sagement et régulièrement, on rétablit quelquefois les mouvements respiratoires.

Si les dents sont serrées, on les écarte convenablement, en appuyant dessus avec un manche de cuiller ou un couteau à papier. On saisit alors la langue avec les doigts qu'on aura eu soin d'envelopper d'un linge, faite de quoi la langue, toujours plus ou moins humectée, n'offrirait pas une prise suffisante. Cela fait, on tire alternativement la langue au dehors de la bouche et on la laisse reprendre sa position, sans cependant la lâcher complètement. On recommence ainsi pendant longtemps.

Provoquez ensuite des vomissements en chatouillant la gorge avec une plume (stérilisée, ou gare l'angine, la diphtérie).

Dès que le malade pourra avaler, on lui fera prendre un verre d'eau fraîche additionnée de quelques gouttes de vinaigre. Le malade sera ensuite placé dans un lit bien chaud, au milieu d'une pièce largement aérée. Ne troublez pas le sommeil qui va bientôt s'emparer de lui.

9 Asphyxie par strangulation, suspension ou suffocation.

Il faut tout d'abord détacher ou plutôt, afin d'aller plus vite, couper le lien qui entoure le cou et, s'il y a pendaison, descendre le corps en le soutenant de manière qu'il n'éprouve aucune secousse. On devra chercher aussitôt à rétablir la respiration par des tractions de la langue, et par l'élévation et l'abaissement rythmés des bras.

Tout cela doit être fait sans délai et sans attendre l'arrivée de l'autorité de police, mais en la faisant prévenir ainsi que le médecin.

10. Noyés. — On agira de même avec les noyés.

Dès que la respiration est rétablie, cessez tous mouvements des bras et réchauffez le noyé par tous les moyens possibles.

Aidez alors le malade à vomir; enfin faites-lui boire un liquide chaud et tonique, puis laissez-le reposer.

Surtout évitez bien de pendre le noyé par les pieds: c'est sa mort certaine.

Ne désespérez pas trop tôt de vos efforts: on a vu des asphyxiés revenir à la vie seulement après une heure de soins prolongés.

RÉSUMÉ

1. **Respiration.** — La *respiration* a pour but de revivifier le sang.

2. **Appareil respiratoire.** — L'appareil respiratoire se compose de la *bouche*, du *nez*, du *larynx*, de la *trachée*, des *bronches* et des *poumons*.

Les *poumons* offrent à considérer les ramifications des bronches, des vésicules pulmonaires, des vaisseaux sanguins, des nerfs et du tissu cellulaire.

Ils sont entourés de la *plèvre* et sont séparés de l'estomac par le *diaphragme*.

Les deux mouvements de la respiration sont l'*inspiration* et l'*expiration*.

3-4. **Mécanisme et effets de la respiration.** — Dans les poumons, l'air cède son *oxygène* au sang et prend en échange l'*anhydride carbonique* résultant des combustions organiques.

5. **Chaleur animale.** — C'est la combustion lente du carbone de notre corps sous l'action de l'oxygène qui produit la *chaleur animale* qui

chez l'homme, est normalement de 37 degrés et demi. 6. **Voix.** — L'air vivement chassé par expiration fait vibrer les cordes vocales du larynx et produit un son qui, modifié par le jeu de la langue, des joues, des lèvres, devient la parole articulée.

7-11. **Hygiène et premiers soins.** — Pour être respirable, l'air doit renfermer un cinquième de son volume d'oxygène et quatre cinquièmes d'azote.

La maison d'habitation doit être établie dans un endroit salubre; l'air y sera renouvelé fréquemment; on évitera d'allumer des réchauds ou des poêles en fonte dans les pièces closes; les plantes seront bannies de la chambre à coucher; on redoutera l'humidité des maisons nouvellement bâties et l'insuffisance de lumière.

Dans le cas d'asphyxie par respiration de gaz autres que l'air, étendre le patient sur le dos, faire saillir sa poitrine, faire mouvoir ses bras de telle sorte qu'on puisse faire produire à sa poitrine des mouvements qui rappelleront ceux de la respiration. Ou bien

faire des tractions rythmées de la langue. Puis provoquer des vomissements. Dans les asphyxies par strangulation et par suspension, on doit immédiatement couper le lien qui entoure le cou.

Dans le cas d'un noyé, on doit s'efforcer de rappeler la respiration par les moyens indiqués plus haut; provoquer des vomissements; mais ne jamais suspendre le noyé par les pieds.

QUESTIONS D'EXAMEN

1. Qu'entendez-vous par respiration? — 2. De quoi se compose l'appareil respiratoire? — De quoi sont formés les poumons et comment se nomme la membrane qui les entoure? — 3. Expliquez le mécanisme de la respiration. — Quel est l'effet de la respiration? — 4. Comment montre-t-on qu'un des produits de l'expiration est de l'anhydride carbonique? — 5. Quelle température donne notre chaleur animale? — Combien brûlons-nous de carbone par jour, et où s'effectue cette combustion? — 6. Quel est l'organe de la voix? — Par quoi est produit le son qui deviendra la parole? — 7-11. Quelle importance la qualité de l'air a-t-elle sur la santé? — Quelles précautions doit-on prendre quand plusieurs personnes se trouvent réunies dans une pièce étroite? — Quels modes de chauffage doit-on éviter? — Quels sont les premiers symptômes de l'empoisonnement par l'oxyde de carbone? — Quels sont les premiers soins à donner à l'asphyxié par les gaz délétères? — A l'asphyxié par strangulation? — aux noyés?

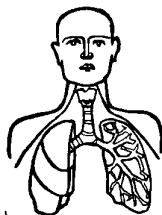


Fig. 94.

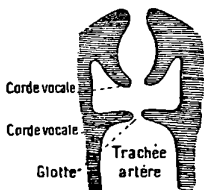


Fig. 94 bis.

Schéma de l'appareil vocal.

CHAPITRE VIII

SYSTÈME NERVEUX

SENSATIONS — INTELLIGENCE

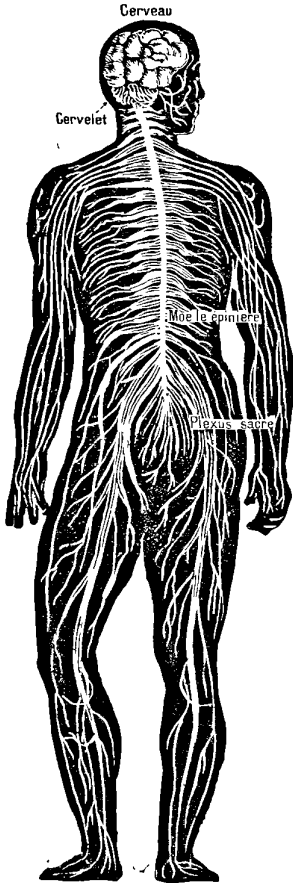


Fig. 95. — Le système nerveux, vue d'ensemble

1. **Système nerveux cérébro-spinal.** — Il se compose de l'*encéphale* (divisé en *cerveau*, *cervelet* et *bulbe* ou *moelle allongée*), de la *moelle épinière* et des *nerfs*. Comme nous le verrons plus loin, il faut lui adjoindre le *système nerveux sympathique* ou *ganglionnaire* qui préside, sous sa direction, aux fonctions dites végétatives.

2. **Cerveau.** — Le *cerveau* est l'organe où viennent converger les impressions extérieures, point de départ des sensations ; c'est de là aussi que partent les ordres du mouvement. Le cerveau est en outre, pour l'âme, l'instrument de la pensée et de la volonté.

C'est une masse molle formée de *substance grise* à la surface (écorce cérébrale) et de *substance blanche* à l'intérieur.

La surface montre des plis ou *circonvolutions* (fig. 96).

Si l'on examine au microscope une tranche fine de cerveau, on remarque que la substance blanche est formée d'une multitude de fibres juxtaposées qu'on appelle *tubes nerveux*, et que la substance grise est composée de *cellules nerveuses* dis-

posées par couches plus ou moins nombreuses ; on évalue à

trois milliards le nombre des cellules nerveuses, ou, comme on dit aujourd'hui, des *neurones* (fig. 10).

Les tubes nerveux occupent l'intérieur dans l'encéphale, et l'extérieur dans la moelle épinière; en d'autres termes, les cellules nerveuses forment l'écorce du cerveau et l'axe de la moelle épinière.

La cellule nerveuse est l'instrument de l'activité nerveuse; ses prolongements ou tubes nerveux n'ont pour fonction que la transmission des impressions reçues dans

les organes et des incitations destinées à faire contracter les muscles, sécréter les glandes, *réagir* en un mot.

Le cerveau est divisé en deux moitiés appelées *hémisphères*

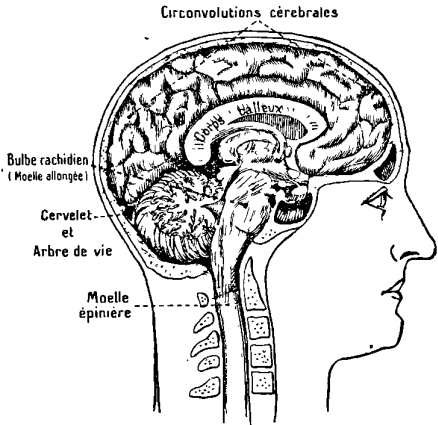
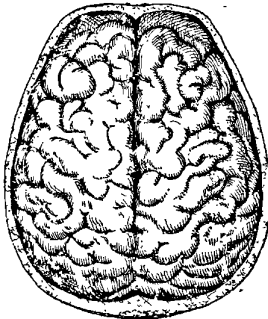
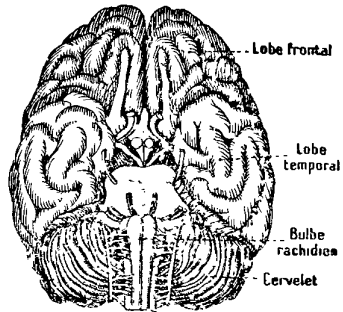


Fig. 96. — L'encéphale.



Face supérieure.



Face inférieure.

Fig. 97. — Hémisphères cérébraux.

cérébraux; chaque hémisphère est lui-même subdivisé en 4 lobes appelés *frontal, pariétal, occipital* et *temporal*.

La face interne des hémisphères présente aussi des circonvolutions qui entourent le *corps calleux*, lieu de croisement des fibres d'union des deux hémisphères.

L'enveloppe du cerveau est formée de 3 membranes ou *méninges* qui, de l'extérieur à l'intérieur, s'appellent *dure-mère*, *arachnoïde* et *pie-mère*. Les méninges entourent d'ailleurs tout l'encéphale et la moelle épinière.

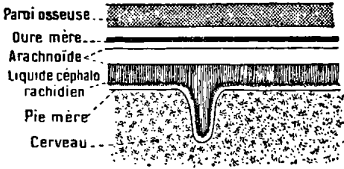


Fig. 98. — Coupe schématique des enveloppes du cerveau.

3. Cervelet. — Le cervelet est situé en arrière et au-dessous du cerveau ; il offre des plis parallèles ; il a la même consistance que le cerveau.

Comme le cerveau, il est formé de substance grise recouvrant une masse centrale de substance blanche dont les contours très découpés rappellent l'aspect d'une feuille de fougère ou d'un arbre feuillu, ce qui a fait donner à cette disposition le nom d'*arbre de vie*. Comme pour le cerveau, la substance grise est celluleuse (corps des *neurones*), et la substance blanche est tubuleuse et conductrice (prolongements des neurones).

Le cerveau et le cervelet occupent la partie supérieure et postérieure du crâne.

4. Bulbe rachidien ou moelle allongée. — Le bulbe est situé en avant du cervelet, au-dessous du cerveau qu'il relie à la moelle épinière. Il est le point de départ de plusieurs nerfs crâniens, entre autres des nerfs présidant aux mouvements du cœur et de la respiration.

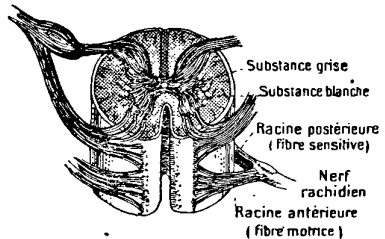


Fig. 99. — Coupe de la moelle épinière.

5. Moelle épinière. — La moelle épinière fait suite à la moelle allongée; elle a l'aspect d'une grosse corde blanche et se trouve logée dans le *canal rachidien* ou *médullaire* de la

colonne vertébrale (canal formé par la succession des ouvertures remarquées dans les vertèbres); elle s'y continue jusqu'à la région lombaire.

6. Nerfs. — Les nerfs sont des cordons blancs qui s'échappent soit de la base de l'encéphale, soit de la moelle épinière. Ils vont, se ramifiant de plus en plus, à mesure qu'ils s'éloignent de leur point de départ, pour arriver à tous les organes et à la peau. Il y a 12 paires de nerfs crâniens (quittant l'encéphale par des trous du crâne) et 31 paires de nerf rachidiens (quittant la moelle épinière entre les vertèbres).

Les nerfs portent différents noms, suivant les fonctions qu'ils remplissent; ceux qui se rendent aux organes des sens, sont nommés *nerfs sensitifs*: tels sont le *nerf optique* qui se rend à l'œil, le *nerf auditif* à l'oreille, le *nerf olfactif* au nez, etc.; ceux qui transmettent aux muscles l'excitation qui les fait se contracter et produit les mouvements sont appelés *nerfs moteurs*: d'autres, qui comprennent à la fois des fibres sensitives et des fibres motrices cheminant à côté les unes des autres sont appelés *nerfs mixtes*; il en est ainsi notamment des nerfs rachidiens.

Nerfs moteurs et nerfs sensitifs ont tous même aspect et même structure. Ils se décomposent en *tubes nerveux* formés d'une gaine isolante et d'une fibre conductrice dite cylindre-axe, qui est toujours le prolongement d'une cellule nerveuse ou *neurone*,

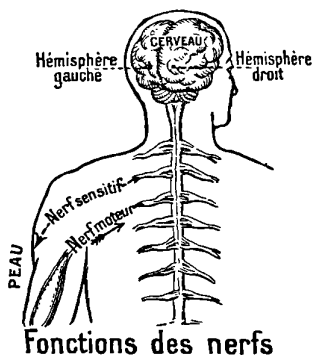


Fig. 100.

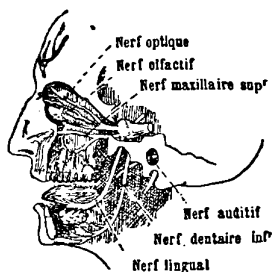


Fig. 101. — Nerfs sensitifs.

7. Fonctions du système nerveux. — « Le système nerveux domine et relie les uns aux autres tous nos organes et en règle les fonctions. Il a aussi un rôle plus élevé, car plus que tous les autres organes, c'est lui qui sert de trait d'union entre notre corps et notre âme, entre la matière et l'esprit dont la réunion constitue notre être. »

Il ne peut y avoir sensation qu'à la condition que le cerveau ait perçu une impression ; et ce sont les nerfs sensitifs qui transmettent au cerveau les impressions qu'ils ont reçues à l'extérieur ou dans la profondeur des organes. Cette transmission a lieu par l'intermédiaire de la moelle épinière pour les nerfs rachidiens. Ainsi, dès qu'une piqûre est faite à un doigt de la main, l'impression produite sur le nerf sensitif qui aboutit au point piqué est transmise par l'intermédiaire de la moelle au cerveau où elle est perçue et transformée en une sensation douloureuse. Un corps éclairé envoie-t-il un de ses rayons lumineux dans notre œil, le nerf optique impressionné portera directement cette impression au cerveau qui la percevra et en fera une sensation lumineuse.

Mais dans le cas de la piqûre au doigt, dès que le cerveau en aura perçu l'impression traduite aussitôt par une sensation douloureuse, pour empêcher la douleur de se prolonger il transmettra par des nerfs moteurs l'ordre aux muscles du bras d'éloigner la main de l'aiguille. Dans cet acte nous avons vu entrer en fonctions alternativement un nerf sensitif et un nerf moteur. Cette triple action : transmission de l'impression, sensation douloureuse, recul du doigt, est rapide : aussi compare-t-on souvent les nerfs à des fils télégraphiques, quoique la vitesse nerveuse soit infiniment inférieure à celle du courant électrique.

Les mêmes phénomènes se produisent, et avec la même rapidité, lorsqu'on voit avancer vers soi une pierre projetée : le nerf optique est impressionné par les rayons partis de la pierre, il transmet au cerveau les impressions successives de la pierre en mouvement. Aussitôt le cerveau, par l'intermédiaire de la moelle et des nerfs moteurs, commande la contraction des muscles qui déplaceront le corps tout entier pour le soustraire à l'action de la pierre, ou qui porteront les bras en avant pour écarter le projectile.

Et ici, l'homme peut montrer qu'il est supérieur à tous les autres animaux, par les idées générales et les jugements libres dont son âme raisonnable fait suivre les impressions que son cerveau perçoit.

Quand une lésion vient à être faite à un centre nerveux, les impressions transmises à la portion blessée ne sont plus perçues, et la région du corps dans laquelle se répandent les nerfs partis de ce centre est frappée de paralysie.

Mais si la blessure est faite à un centre qui régit une fonction essentielle, la mort s'ensuit instantanément ; c'est ce qui arrive pour toute blessure produite au *nœud vital*, partie de la moelle allongée d'où partent les nerfs qui règlent les mouvements respiratoires et ceux du cœur.

8. Système du grand sympathique. — Il est des mouvements qui échappent à l'influence de la volonté : tels sont les mouvements de l'intestin, les battements du cœur, la dilatation de la pupille sous l'action de la lumière, les constrictions (1) ou les dilatations des capillaires sanguins qui produisent la pâleur ou la rougeur de la peau accompagnant une émotion, etc.

Ces mouvements sont sous la dépendance d'une partie du système nerveux qu'on appelle le *grand sympathique* ou *système ganglionnaire* (fig. 102).

Le grand sympathique présente en quelque sorte un *tronc*, des *racines* et des *branches*. Le tronc est un double cordon étendu le long de la colonne vertébrale, commençant dans la tête et au cou ; il présente dans son parcours une grande quantité de renflements ou *ganglions*, d'où partent des filets

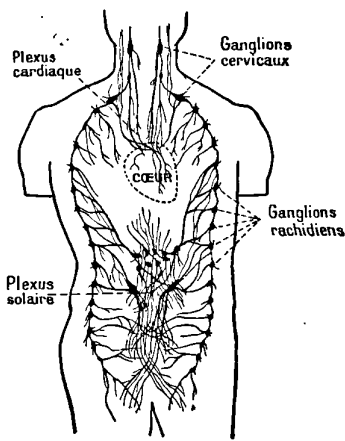


Fig. 102. — Système du grand sympathique.

1. *Constriction* signifie resserrement, tension violente et s'applique généralement au resserrement qui se fait dans tous les sens comme celui d'un vaisseau à section circulaire.

nerveux ou *racines*, communiquant avec la moelle épinière, et des *branches* allant se ramifier dans les organes dont les fonctions échappent à la volonté.

Ces branches, avant de pénétrer dans les organes, forment des réseaux ou *plexus* semés de *ganglions* : *plexus cardiaque* pour le cœur, *plexus pulmonaire* pour les poumons, *plexus solaire* et *plexus mésentériques* pour les viscères de la digestion, etc. En outre, les nerfs partis de ces plexus bien connus forment, dans les organes correspondants et sous la peau, d'autres plexus ganglionnaires d'une richesse merveilleuse.

9. Organes des sens. — L'homme possède cinq sens, le *toucher*, le *goût*, l'*odorat*, l'*ouïe* et la *vue* ; ces sens sont servis par cinq organes : la *peau*, la *langue*, le *nez*, l'*oreille*, l'*œil*. De chacun de ces organes partent des nerfs qui transportent les impressions reçues au cerveau, où elles donnent lieu à des *sensations*.

10. Toucher. — Le sens du toucher a pour organe la *peau*, dont nous avons parlé antérieurement. C'est dans le derme de

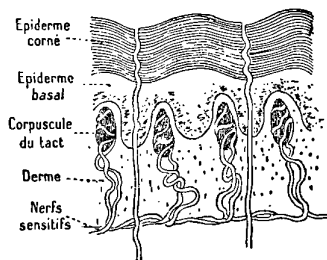


Fig. 103. — Corpuscules du tact.

la peau que se répartissent les dernières ramifications des nerfs du toucher ; elles s'y terminent par les *corpuscules du tact* logés dans des papilles qui font saillie du derme dans l'épiderme. (fig. 103).

Mais si, par toute sa peau, l'homme est capable de percevoir la consistance, la température des corps étrangers qui le touchent, il a surtout un organe merveilleux de toucher actif, de tact : c'est la *main*. Avec elle, l'homme peut envelopper le corps touché, il en détermine la forme ; il peut le saisir, le peser ; c'est par l'extrémité interne de ses doigts, où les corpuscules du tact (fig. 104) sont particulièrement nombreux, que le toucher s'exerce avec le plus de délicatesse.

Fig. 104. — Corpuscule du tact.

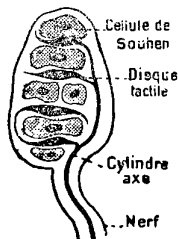


Fig. 104. — Corpuscule du tact.

11. Goût. — Le goût permet de percevoir les impressions

des saveurs des corps mis en contact avec la langue.

La langue (fig. 105), si mobile grâce à ses muscles, est recouverte d'une membrane muqueuse rendue rugueuse par un grand nombre de petites éminences nommées *papilles*, dans lesquelles viennent se terminer les nerfs.

Les grosses papilles, dites *caliciformes*, peu nombreuses et dessinant vers la base un V renversé (le *V lingual*), sont, avec les papilles *fongiformes*, réservées aux impressions gustatives.

D'autres papilles, dites *filiformes*, sont simplement tactiles et ont pour objet de nous renseigner, par exemple, sur la nature et la température des corps introduits dans la bouche.

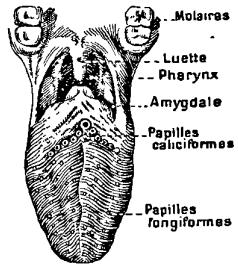


Fig. 105. — Langue.

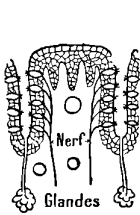


Fig. 106. — Coupe d'une papille linguale.

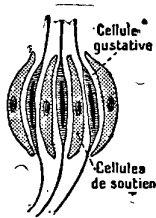


Fig. 107. — Corpuscule du goût, vu au microscope.

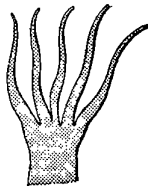


Fig. 108. — Papille filiforme.

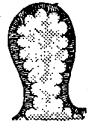


Fig. 109. — Papille fongiforme.

Lorsqu'un corps capable de se dissoudre dans l'eau de la salive est introduit dans la bouche, sa dissolution baigne les papilles de la langue, dont les nerfs transportent les impressions gustatives. Les corps insolubles dans la salive n'ont pas de saveur pour nous.

12. Odorat. — L'odorat nous fait connaître les odeurs des corps. On suppose que les odeurs sont produites par des particules de matière infiniment petites et gazeuses, qui s'échappent des corps odorants et se répandent dans l'atmosphère.

L'organe qui recueille les odeurs est le nez, ou mieux

les *fosses nasales* (fig. 110), sans cesse parcourues par l'air qui se rend aux poumons. Les fosses nasales sont séparées entre elles par une cloison verticale. La paroi externe de chacune

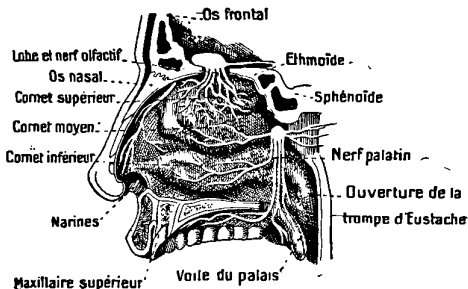


Fig. 110. — Coupe de l'appareil olfactif.

d'elles est recourbée en lames saillantes, au nombre de trois, nommées *cornets* du nez. C'est à des cellules spéciales, réparties dans l'épithélium de la *membrane pituitaire*, c'est-à-dire de la muqueuse qui tapisse les parois du nez, des fosses nasales et des cornets, que viennent aboutir les ramifications du *nerf olfactif*. Ces cellules, localisées dans la région supérieure des fosses nasales, reçoivent au passage les impressions des particules odorantes amenées par l'air, impressions que le nerf olfactif transmet au cerveau qui les transforme en sensations.

Le mucus sécrété par les petites glandes disséminées dans la membrane pituitaire et les larmes qui arrivent dans les fosses nasales par le *canal nasal*, y maintiennent une humidité qui favorise la réception des particules odorantes. Quand le canal nasal est obstrué, l'olfaction est amoindrie et parfois annulée.

13. Ouïe. — Le sens de l'ouïe nous fait percevoir les sons et nous permet d'apprécier leurs qualités.

Les sons résultent des vibrations très rapides imprimées à certains corps ; ces vibrations sont transmises par l'air à l'organe qui est disposé pour les recueillir : *l'oreille*.

L'oreille se divise en oreille externe, oreille moyenne et oreille interne (fig. 111).

L'*oreille externe*, seule visible, se compose du *pavillon* de l'oreille et du *conduit auditif externe*.

L'*oreille moyenne* comprend la *caisse du tympan* et la *trompe d'Eustache*. La *caisse*, de forme irrégulière, est traversée par une chaîne de 4 petits osselets appelés, à cause de leur forme, le *marteau*, l'*enclume*, l'*os lenticulaire* et l'*étrier*. Elle

d'elles est recourbée en lames saillantes, au nombre de trois, nommées *cornets* du nez. C'est à des cellules spéciales, réparties dans l'épithélium de la *membrane pituitaire*, c'est-à-dire de la muqueuse qui tapisse les parois du nez, des

est séparée de l'oreille externe par le *tymp*an, membrane tendue au fond du conduit auditif externe. Elle est en rapport avec l'oreille interne par deux petites ouvertures appelées *fenêtre ovale* et *fenêtre ronde*, fermées toutes deux par une membrane. La chaîne des osselets s'étend du tympan, sur lequel s'attache le manche du marteau, à la fenêtre ovale sur laquelle s'appuie l'étrier. A la paroi inférieure de la caisse on remarque l'ouverture de la *trompe d'Eustache*, conduit qui vient aboutir aux fosses nasales et qui met en communication l'intérieur de la caisse avec l'air extérieur.

L'*oreille interne* présente une organisation très compliquée qui lui a valu le nom de *labyrinthe*. On peut y distinguer le *vestibule*, le *limaçon* et les *canaux semi-circulaires*. Elle est remplie d'un liquide aqueux qui baigne les extrémités des ramifications du *nerf acoustique*.

Les vibrations sonores recueillies par le pavillon de l'oreille et dirigées dans le conduit auditif, mettent en vibration le tympan, à la façon d'une peau de tambour tendue sur la caisse. Les vibrations conduites par l'air de la caisse et par les osselets sont communiquées aux membranes tendues devant les ouvertures en rapport avec le vestibule et le limaçon, et enfin transmises par le liquide de l'oreille interne aux terminaisons nerveuses.

14. Vue. — Les impressions lumineuses sont reçues par l'*œil*. Un objet n'est visible que s'il émet ou renvoie des rayons lumineux et si, parmi ces rayons, il en est qui pénètrent dans l'*œil*.

L'*œil* est un globe sphérique un peu renflé en avant (fig.112). Son enveloppe extérieure, blanche et résistante, se nomme

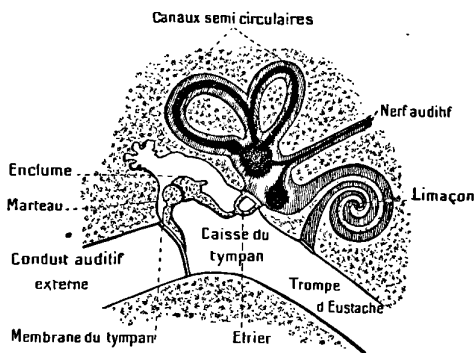


Fig. 111. — Coupe schématique de l'oreille.

cornée opaque ou *sclérotique*; elle laisse en avant une ouverture circulaire fermée par une membrane transparente, un peu plus bombée, la *cornée transparente*. La sclérotique est tapissée intérieurement par une membrane vasculaire, c'est-à-dire riche en vaisseaux sanguins, la *choroïde*, colorée en noir par du pigment.

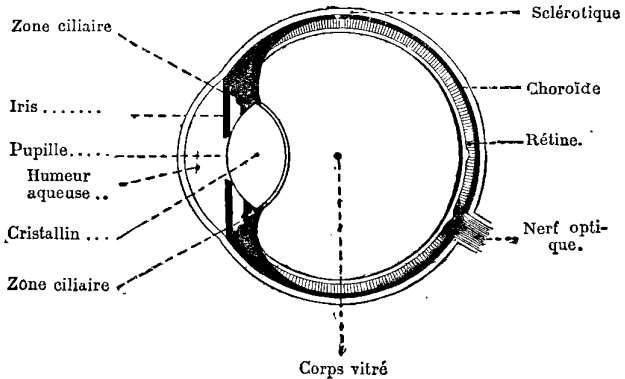


Fig. 112. — Coupe théorique de l'œil.

A une petite distance en arrière de la cornée transparente se trouve un rideau tendu, l'*iris*, coloré diversement, en brun, en bleu, etc., suivant les individus. Le centre de l'iris est percé d'une ouverture circulaire, la *pupille* ; derrière la pupille se

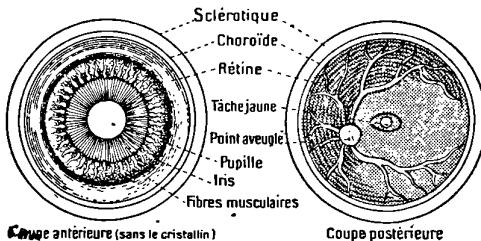


Fig. 113. — Coupes transversales de l'œil.

trouve une masse solide transparente, en forme de lentille biconvexe, le *cristallin*.

Encadré dans la *zone ciliaire* de la choroïde, le cristallin s'appuie sur le *corps vitré*, substance gélatineuse trans-

parente qui remplit tout le fond du globe de l'œil, et y maintient tout en place.

Entre le cristallin et la cornée transparente, l'espace vide, dit *chambre antérieure* de l'œil, est rempli par l'*humeur aqueuse* d'une limpidité parfaite.

Reste à nommer la plus importante partie de l'œil, la *retine* ou membrane sensible qui tapisse la choroïde en dedans et se moule en quelque sorte sur le corps vitré. C'est dans la retine que s'épanouit le nerf optique dont les terminaisons aboutissent à des cellules spéciales à *bâtonnets* ou à *cônes* enfoncées dans le pigment de la choroïde.

Les rayons lumineux, en traversant l'œil, sont réfractés par



Fig. 114. — Expérience de Magendie.

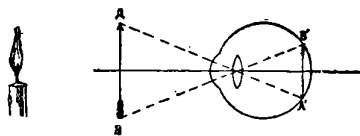


Fig. 115. — Formation des images sur la rétine.

les différents milieux qu'ils rencontrent, et vont former sur la rétine les images réelles mais renversées des objets d'où émanent ces rayons (1). Ils impressionnent les terminaisons rétiniennes du nerf optique, qui transmet cette impression au cerveau, où est perçue la sensation de lumière.

On peut constater facilement la formation des images dans l'œil en répétant l'expérience de Magendie : si l'on enlève la sclérotique et la choroïde d'un œil de bœuf, et si l'on place une bougie allumée en face de l'œil, l'image de la bougie se peint renversée sur la rétine (fig. 114 et 115).

Hygiène du cerveau et des organes des sens.

15. Influence du physique sur le moral. — Il est indiscuté depuis des siècles que l'organisme a la plus grande influence sur la pensée, que telle dégradation physique est suivie d'une déchéance intellectuelle et morale, qu'une âme virile réclame un corps qui possède une grande énergie vitale.

Inversement, la culture des facultés intellectuelles augmente la vitalité des organes ainsi que leur résistance ; et ce sont les âmes les plus fortement trempées qui savent résister avec toutes chances de succès aux vicissitudes de la vie. La dégradation intellectuelle et morale amène toujours la déchéance physique.

Il importe donc de développer par un exercice répété toutes les facultés de l'intelligence. C'est ainsi, par exemple, que la mémoire se développe quand on l'exerce ; à des enfants qui prétextent l'absence de mémoire,

1. Voir : *La Physique et la Chimie* du Brevet élémentaire, p. 198.

on peut répondre qu'ils n'en ont pas parce qu'ils n'ont pas développé, par un exercice suffisant, cette faculté de l'intelligence.

Et c'est à l'éducation qu'est échu ce périlleux devoir du développement des facultés intellectuelles.

Une tension d'esprit trop longtemps prolongée, un travail trop soutenu, peuvent produire des troubles cérébraux.

Mais les causes les plus communes d'affaiblissement du cerveau sont les abus des boissons alcooliques, du tabac, des excitants de toutes sortes, qui provoquent d'abord la perte de la mémoire et l'affaiblissement des autres facultés intellectuelles, puis la paralysie, la folie et la mort.

Les organes des sens peuvent être développés par un exercice bien réglé. Nul n'ignore qu'on apprend à voir comme on apprend à entendre ; que le musicien ne juge pas des sons comme le vulgaire.

16. Hygiène des organes des sens. — On ne saurait prendre trop de soin des organes des sens : lorsque l'un d'eux ne remplit pas bien la fonction qui lui a été assignée, il met l'individu dans un état d'infériorité.

La peau, organe du toucher, doit être tenue très propre, non seulement pour maintenir la délicatesse sensitive, mais encore pour faciliter la transpiration et la respiration cutanées.

Le goût perd de sa délicatesse par l'abus des excitants, poivre, ail, moutarde, piment. L'usage du tabac et des liqueurs fortes produit un résultat analogue.

L'oreille doit être protégée contre les bruits violents, contre les détonations, dont la répercussion diminue la finesse de l'ouïe. Il faut éviter aussi d'introduire dans l'oreille des corps durs, qui pourraient affecter le tympan et amener la surdité. Il va sans dire que le conduit acoustique doit être maintenu très propre par l'enlèvement du *cérumen*.

L'œil est péniblement affecté par une lumière trop vive, mais une lumière trop faible le fatigue. Il faut éviter de regarder de trop près. C'est une mauvaise habitude de fixer de très près ce qu'on lit ou ce qu'on écrit : c'est ainsi qu'on devient myope.

Il faut tenir les yeux et le nez dans un état de constante propreté. Les ablutions matinales à l'eau tiède sont salutaires.

RÉSUMÉ

1-2. **Encéphale.** — Le *cerveau* est l'organe destiné à percevoir les sensations et à transmettre les ordres de mouvement ; il est pour l'âme l'organe de la pensée, de la volonté, de l'intelligence.

Le *cerveau*, logé dans le crâne ainsi que le *cervelet* et la *moelle allongée*, est formé d'une substance molle, enveloppée de trois membranes ou *méninges*.

Le *cerveau* est formé à l'intérieur de tubes nerveux (substance blanche) et à l'extérieur de cellules nerveuses ou *neurones* (substance grise).

Les tubes nerveux ont pour fonction la transmission ; les cellules nerveuses sont le siège de l'activité nerveuse proprement dite.

Le *cerveau* est divisé en 2 hémisphères et chaque hémisphère en 4 lobes (frontal, pariétal, temporal, occipital).

3. **Cervelet.** — Le *cervelet* est situé au dessous du *cerveau* ; il est formé comme le *cerveau* de substance grise (*neurones*) à l'extérieur et de substance blanche à l'intérieur.

4. **Bulbe rachidien.** — Le *bulbe rachidien*, ou *moelle allongée*, est situé au dessous du *cervelet*. Il est le point de départ des nerfs présidant aux mouvements du cœur et de la respiration.



Fig. 115 bis.

5. Moelle épinière. — La moelle épinière fait suite à la moelle allongée; elle est logée dans le canal rachidien de la colonne vertébrale.

6. Nerfs. — Les nerfs sont des filaments blancs qui s'échappent de la moelle épinière ou de l'encéphale et se ramifient dans toutes les parties du corps. Les uns, *nerfs sensitifs*, reçoivent les impressions extérieures; les autres, *nerfs moteurs*, transmettent aux muscles l'incitation qui les provoque à se contracter. L'action combinée des nerfs sensitifs et des nerfs moteurs a été comparée à celle d'un appareil télégraphique. Les nerfs sensitifs transmettent les impressions au cerveau où l'être les apprécie et renvoie aux muscles par les nerfs moteurs l'ordre des mouvements à produire.

Le système nerveux sert de trait d'union entre notre corps et notre âme; de plus il relie les uns aux autres tous nos organes et en règle les fonctions.

7. Fonctions du système nerveux. — Il faut, pour qu'il y ait sensation, que le cerveau soit impressionné. Les nerfs sensitifs transmettent au cerveau, directement ou par l'intermédiaire de la moelle épinière, les impressions qu'ils ont reçues; le cerveau, à son tour, au moyen des nerfs moteurs, transmet ses ordres aux muscles.

8. Système du grand sympathique. — Le système du grand sympathique préside aux mouvements indépendants de la volonté.

Il se compose d'une double chaîne de ganglions, reliés entre eux dans le sens de la longueur, à droite et à gauche de la colonne vertébrale, et de filets nerveux; parmi ces filets, les uns font communiquer les ganglions avec la moelle épinière, les autres vont se ramifier dans les organes.

9-14. Sens — L'homme possède cinq sens : le toucher, le goût, l'odorat, l'ouïe, la vue.

Le toucher a pour organe les corpuscules du tact répartis dans toute l'étendue de la peau, mais plus particulièrement nombreux aux mains et surtout à l'extrémité des doigts.

La langue est l'organe du goût. Elle est couverte de papilles où viennent aboutir des filets nerveux. Les papilles fongiformes et caliciformes sont plus spécialement réservées au sens du goût.

Les impressions olfactives sont recueillies par les terminaisons du nerf olfactif dans la portion de la membrane pituitaire qui tapisse la partie supérieure des fosses nasales.

L'oreille est l'organe de l'ouïe; on la divise en trois parties : l'oreille externe (qui comprend le pavillon et le conduit auditif); l'oreille moyenne (avec le tympan, la caisse, les osselets et la trompe d'Eustache); et l'oreille interne remplie d'un liquide aqueux qui baigne les terminaisons du nerf acoustique.

Les impressions lumineuses sont perçues par l'œil. Les rayons lumineux provenant des objets traversent successivement la cornée transparente, l'humeur aqueuse, la pupille percée dans l'iris, le cristallin, le corps vitré; ils atteignent alors la rétine qui tapisse intérieurement le globe de l'œil et sur laquelle vient se former l'image renversée des objets.

15-17. Hygiène. — Les organes des sens, les facultés intellectuelles doivent être développés par l'exercice.

Une tension d'esprit trop prolongée, mais plus particulièrement l'abus des boissons alcooliques, du tabac, etc., provoquent des troubles cérébraux qui conduisent à la paralysie, à la folie et à la mort.

QUESTIONS D'EXAMEN

1. De quoi est formé l'encéphale? — 2. Quelles sont les fonctions du cerveau? — Quel est l'aspect du cerveau? nommez ses méninges. — 3-4. Où se trouvent situés le cervelet et le bulbe rachidien? — 5. Quel est l'aspect de la moelle épinière et où se trouve-t-elle logée? — 6. Par quoi est-elle prolongée jusqu'à l'épiderme? — 7. Combien d'espèces de nerfs et quelles sont leurs fonctions? — Indiquez un acte dans lequel vous verrez agir les 2 espèces de nerfs. — Quelles conditions faut-il réunir pour qu'il y ait sensation? — Quel est le poids moyen du cerveau? — 8. En quoi consiste le système du grand sympathique? — A quels mouvements préside-t-il? — 9. Nommez les 5 sens de l'homme et indiquez leurs organes. — 10. Quel est l'organe principal du toucher? — 11. Comment s'effectue l'impression des saveurs? — 12. Comment le nez recueille-t-il l'impression des odeurs? — 13. De quelles parties se compose l'oreille? — 14. Quelles sont les parties dont se compose l'œil? — Où se forment les images des objets placés en avant de lui? — 15-17. Peut-on développer ses sens? — Quels rapports existent entre l'intelligence et la santé générale?

CHAPITRE IX

SUITE DES MAMMIFÈRES

DEUXIÈME ORDRE. — SIMIENS

1. **Caractères généraux et principaux genres.** — Les Simiens (d'un mot latin qui signifie *Singe*) ont été longtemps désignés sous le nom de *Quadrumanes* parce que les Singes ont aux quatre membres le pouce opposable aux autres doigts ; ils étaient pour cette raison regardés comme ayant quatre mains, contrairement à l'Homme qui, n'en ayant que deux, constituait par opposition l'ordre des *Bimanes* (1).

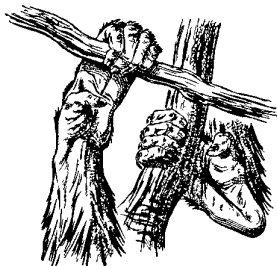


Fig. 116. Pied et main de singe.

Les Singes sont les animaux qui ressemblent le plus à l'Homme. Ils n'ont cependant pas la station droite ; ils marchent sur leurs quatre membres. Ce n'est qu'accidentellement qu'ils se tiennent debout, la disposition de la tête, du tronc et des membres ne leur permettant pas de soutenir cette position.

Leurs membres sont longs et relativement grêles ; leur système musculéux brachial est très développé, ce qui les rend si forts et si adroits. Mais os et muscles sont ceux de *grimpeurs*, non de *marcheurs*.

Quelques-uns sont dépourvus de queue ; mais la plupart en ont une très développée qui leur sert à se suspendre aux branches des arbres.

1. Cuvier avait le droit de définir la main par l'opposabilité du pouce aux autres doigts. Aujourd'hui, on préfère tenir compte aussi de l'existence d'un **carpe** aux membres antérieurs et d'un **tarse** aux membres postérieurs et dire que les Singes ont des pieds **préhensiles**. Si l'on abandonne les termes de *Bimanes* et de *Quadrumanes*, il n'en restera pas moins que l'Homme est un **marcheur** et le Singe un **grimpeur**.

Leurs mâchoires sont munies des 3 sortes de dents. Ils se nourrissent surtout de fruits, d'œufs, etc.

L'intelligence de ces animaux est souvent très développée ; ils ont surtout une très grande faculté d'imitation. Ils habitent en général les forêts des contrées chaudes.

Dans cet ordre nous citerons :

1° Parmi les Singes de l'Ancien Continent : les *Gorilles* (fig. 117), les *Chimpanzés*, les *Gibbons*, les *Orangs*, tous dépourvus de queue, plus voisins de l'homme ; les *Ma-*

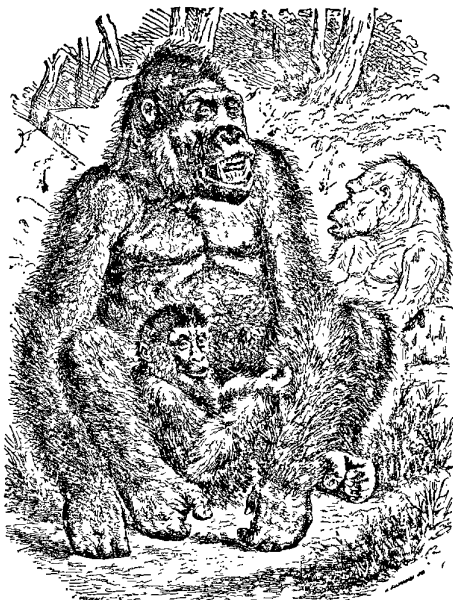
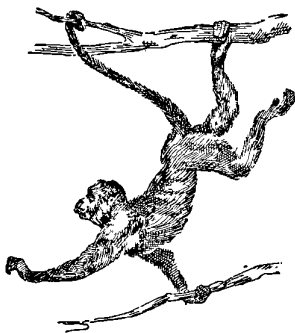


Fig. 117. — Gorilles. (Hauteur 1^m60).



[Fig. 117 bis. — Singe à longue queue (Sajou).

caques, dont une espèce, les *Magots*, constitue les seuls Singes qu'on trouve à l'état libre en Europe, à Gibraltar ; les *Cynocéphales* (à tête de chien), grands singes d'Afrique ; les *Guenons*, également africains

2° Parmi les Singes du Nouveau Continent, à queue prenante : les *Atèles* ou *Singes-araignées*, aux membres longs et grêles ; les *Sapajous*, les *Ouistitis*, qui comprennent les plus petites espèces.

TROISIÈME ORDRE. — LÉMURIENS.

2. Caractères généraux et principaux genres. — Les *Lémuriens*, appelés aussi *Prosimiens* ressemblent aux Singes parce qu'ils ont, comme eux, les quatre membres terminés par des

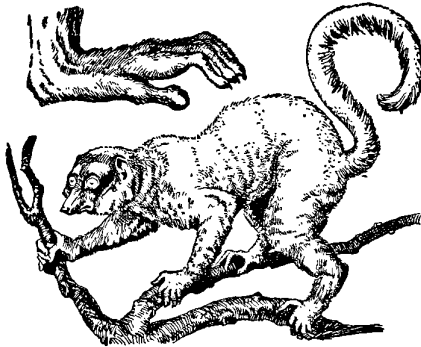


Fig. 118. — Maki. (Lémurien). Pied de Lémurien

mains à pouce opposable. Mais ils en diffèrent par leur tête, semblable en général à celle des Carnassiers, avec un museau rappelant celui du Renard.

Presque tous sont localisés à Madagascar, et on les désigne souvent sous le nom de Singes de Madagascar. Nous citerons comme principaux types les *Indris*, qu'on dresse à la chasse,

les *Makis*, le *Galéopithèque* ou *Singe volant*, caractérisé par un large repli de la peau qui s'étend sur les côtés du corps de la tête à la queue et jusqu'aux extrémités des doigts. Ce repli fonctionne, non comme des ailes, mais comme un parachute qui permet à l'animal de se soutenir dans l'air quand il s'élance d'un arbre sur un autre.

QUATRIÈME ORDRE. — CHÉIROPTÈRES.

3. Caractères généraux et principaux types. — Les Chéiroptères sont ainsi nommés parce qu'ils ont des mains conformées en ailes. Chacun de leurs membres supérieurs en effet est réuni à son correspondant inférieur, par une membrane ou un repli de leur peau qui relie en même temps entre eux leurs doigts démesurément allongés. Grâce aux mouvements imprimés à ces membranes, ils peuvent s'élever dans l'air à la façon des oiseaux : c'est le seul caractère qu'ils aient de commun avec ces animaux. Ils sont nocturnes et s'engourdissent l'hiver. Ils se nourrissent presque tous d'insectes et sont pourvus des trois sortes de dents,

Cet ordre comprend les *Chauves-souris* proprement dites et les *Roussettes*.

Les *Chauves-souris* (fig. 119) n'ont de chauve que les ailes, et encore sont-elles recouvertes de poils courts et tactiles. Nous les voyons, dans nos climats, commencer leur chasse au crépuscule.

Une espèce de l'Amérique du Sud, le *Vampire*, qui peut présenter 0 m. 50 d'envergure et même 0 m. 70, s'attaque quelquefois aux volatiles et au

menu bétail, et même exceptionnellement à l'homme et en suce le sang ; mais, d'après les expériences de M. Martin, c'est seulement quand les insectes lui font défaut.

Les *Roussettes*, d'Australie, atteignent un mètre et demi d'envergure, mais, heureusement, ne sont que frugivores. Ce sont elles qu'on montre parfois sous le nom de Chats volants.

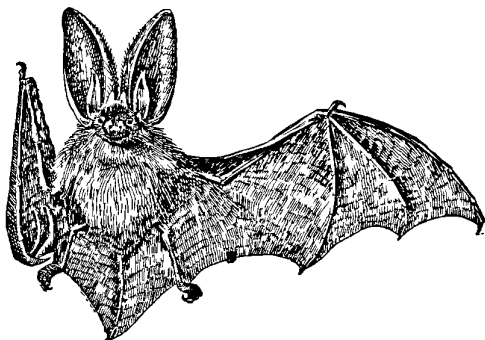


Fig. 119. — Chauve-souris (*Chéiroptères*).
Largeur des deux ailes déployées, 20 cm.

CINQUIÈME ORDRE. — CARNIVORES.

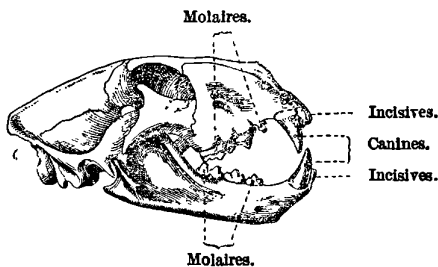


Fig. 120. — Dentition des Carnivos.

4. Caractères généraux. — Les *Carnivores* comprennent les Mammifères qui se nourrissent de chair ; ils ont les doigts (fig. 121) et les mâchoires (fig. 120) armés pour la chasse. Chez certaines espèces les doigts sont en effet

pourvus de griffes fortes et acérées ; les dents canines sont très développées ; leurs molaires sont découpées en lobes tranchants.

Leur système musculaire est puissant, et les organes des sens, surtout celui de l'odorat, sont très subtils.

Cet ordre peut être divisé en deux groupes : les *Digitigrades*,



fig. 121. — Membre et empreintes de lantigrade.

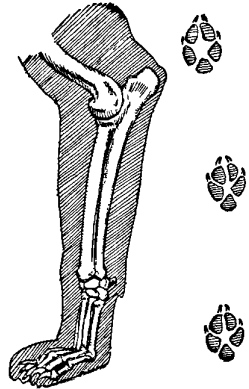


fig. 122. — Membre et empreintes de digitigrades.

animaux qui marchent sur leurs doigts; et les *Plantigrades*, animaux qui, dans la marche, posent à terre toute la plante des pieds.

5. 1° *Digitigrades*. — Les animaux de ce groupe ont l'instinct sanguinaire porté au plus haut degré; ils comprennent notamment les genres *Chat*, *Chien*, *Hyène*, *Marte*, *Civet*.

a) *Genre Chat*. — Le genre *Chat* renferme les Carnivores

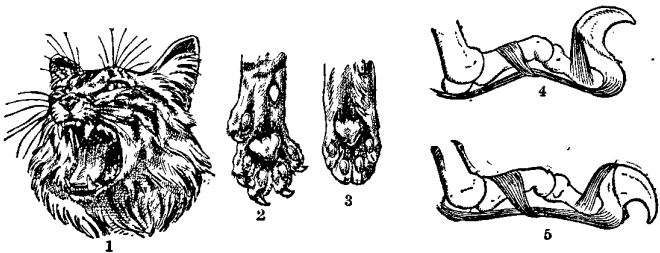


Fig. 123. — Chat. (Détail de la gueule et des pattes). — 1 Gueule ouverte; 2 griffes sorties; 3 griffes rentrées; 4 griffe à l'attaque; 5 griffe au repos.

les plus redoutables par leur cruauté, leur force et leur ruse; il contient les bêtes féroces; les animaux de ce genre ont les griffes rétractiles (fig. 123), ils ont la tête peu allongée, la colonne ver-

tébrale souple : ce sont les animaux sauteurs par excellence ; tels sont : Le *Chat sauvage*, le *Chat commun*, le *Jaguar* ou Tigre d'Amérique ; le *Léopard*, la *Panthere*, le *Tigre*, le plus terrible des animaux, qui ne redoute rien et fait aux Indes de très nombreuses victimes ; le *Lion*, qu'on a coutume d'appeler le roi des animaux.

b) **Genre Chien.** — Ce genre réunit des carnivores à l'odorat très développé ; leurs ongles ne sont pas rétractiles (fig. 123), aussi leurs extrémités, qui s'usent dans la marche, ne sont pas acérées comme chez les animaux du genre Chat ; leur tête est allongée, la colonne vertébrale est rigide ; ils sont surtout coureurs. Les principales espèces de ce genre sont le *Chien domestique*, avec toutes ses variétés,

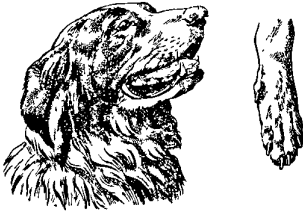


Fig. 124.
Chien (Détail de la gueule et des pattes).

depuis le dogue jusqu'au lévrier ; le *Loup*, friand d'agneaux ; le *Renard*, qui s'attaque de préférence aux animaux de basses-cours et au menu gibier ; le *Chacal* peu dangereux et timide.

c) **Genre Hyène.** — Les *Hyènes* sont des animaux très voraces mais lâches ; elles s'attaquent de préférence aux cadavres. Elles se distinguent par leur train de derrière plus bas que celui de devant, et par l'obliquité de leur démarche ; leur dos est recouvert d'une crinière flottante. On remarque l'*Hyène rayée* du nord de l'Afrique (fig. 125), l'*Hyène brune* et l'*Hyène tachetée* du Cap de Bonne-

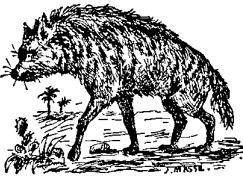


Fig. 125. — Hyène.
Long. 1^m20 Haut. 50 cm.

Espérance.

d) **Genre Marte et genres voisins.** — Dans ce groupe se trouvent réunis les petits carnassiers qui sont surtout redoutables pour nos petits animaux domestiques, et dont

1. Les longueurs données pour les animaux sont celles du corps proprement dit ; la longueur de la queue n'est pas comprise dans ces dimensions. La hauteur est la hauteur au garrot, c'est-à-dire au bas du cou, à la naissance du dos.

plusieurs, au pelage fin, épais, variable avec les saisons, fournis-



Fig. 126. — Marte dévorant un faisan.

sent des fourrures recherchées.

A côté du genre *Marte* (fig. 126) qui comprend la *Marte commune*, la *Fouine*, la *Zibeline*, nous citerons le genre *Putois* avec ses principales espèces telles que le *Putois commun* ré-

puté pour son odeur infecte, l'*Hermine*, au pelage d'hiver d'une belle couleur blanche dans les pays froids, le *Furet*, qui, domestiqué, est employé à la chasse des lapins dans leur terrier ; la *Belette*, le plus petit de nos Carnivores, qui ne se contente pas de faire la chasse aux Souris et aux Rats, mais s'attaque aussi aux animaux de basse-cour dont elle suce le sang ; la *Loutre* à pieds palmés, qui détruit de grandes quantités de poissons.

e) Genre *Civette*. — Certaines espèces du genre *Civette*

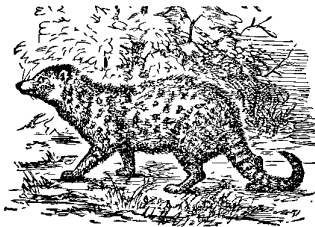


Fig. 127. — Civette
Longueur 75 cm., hauteur 30 cm.

(fig. 127), qui habitent les régions chaudes de l'Afrique et de l'Asie, présentent près de l'anus une poche qui renferme une matière onctueuse à odeur de musc. Une autre espèce, la *Genette*, se rencontre en Espagne et dans le midi de la France.

6. 2^o Plantigrades. — Nous remarquons dans ce groupe les

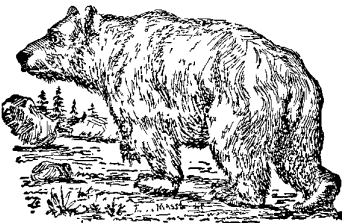


Fig. 128. — Ours brun (*Plantigrade*),
longueur 1^m60.

Ours, aux formes épaisses. Ces animaux sont moins carnassiers que les digitigrades ; ils préfèrent souvent les végétaux aux proies animales. Les principales espèces sont : l'*Ours brun* d'Europe (fig. 128), l'*Ours gris* et l'*Ours noir* d'Amérique, l'*Ours blanc* des mers polaires.

A ce groupe appartient encore le *Blaireau*, de la taille d'un

chien moyen ; il habite des terriers et se nourrit de petits Mam-

mifères ; il ne chasse que la nuit. Son poil, long et souple, est très recherché pour la fabrication des pinceaux.

SIXIÈME ORDRE. — INSECTIVORES.

7. Caractères généraux et principaux types. — Ces Mammifères se nourrissent presque exclusivement d'insectes : ils sont de petite taille. Ils possèdent les trois sortes de dents (fig. 129), mais leurs molaires sont pointues.

Tels sont : le *Hérisson* (fig. 130), au corps couvert de piquants, qui est d'une grande utilité dans nos



Fig. 130. — Hérisson (*Insectivore*).
A gauche, développé pour l'attaque ;
à droite, en boule pour la défense.

gardes, où il détruit Insectes, Rats, Limaces ; la *Musaraigne*, ressemblant à la Souris par son apparence extérieure, mais plus petite, à museau très allongé, grande consommatrice d'Insectes ; la *Taupe* (fig. 131), vivant sous terre, où elle se creuse des galeries, à la recherche des Insectes ; ses mains présentent la forme de pelles ; elle devrait, comme le Hérisson, trouver grâce auprès des jardiniers, car si, parfois dans sa chasse aux larves, elle coupe quelques racines, en revanche elle débarrasse la terre d'une foule d'insectes. Son odorat lui sert de guide, car ses yeux sont très petits et, comme ils lui servent peu dans son existence presque toujours obscure, ils tendent à s'atrophier.

En somme, les insectivores sont des animaux très utiles aux jardins et aux champs.

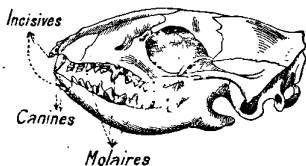


Fig. 129. — Denture des insectivores.

jardins, où il détruit Insectes, Rats, Limaces ; la *Musaraigne*, ressemblant à la Souris par son apparence extérieure, mais plus petite, à museau très allongé, grande consommatrice d'Insectes ; la *Taupe* (fig. 131), vivant sous terre, où elle se creuse des galeries, à la recherche des Insectes ; ses mains présentent la

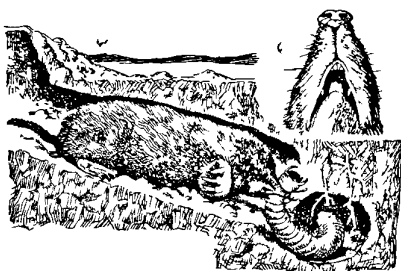


Fig. 131. — Taupe (*Insectivore*) capturant une larve de hanneton. En haut, à droite, détail de l'appareil buccal.

SEPTIÈME ORDRE. — **RONGEURS.**

8. Caractères généraux et principaux types. — Les animaux de

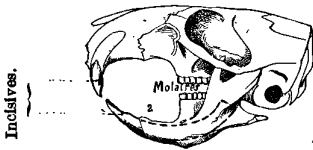


Fig. 132. — Dentition des Rongeurs.

cet ordre sont de petite taille; ils ont les mâchoires organisées pour ronger. Ils ne possèdent pas de canines (fig. 132) et leurs incisives, dépourvues d'émail en arrière, prennent la forme d'un biseau en s'usant par le frottement; mais aussi

elles possèdent la propriété de continuer indéfiniment à croître par leur base à mesure qu'elles s'usent par leur sommet. La mâchoire inférieure se meut surtout d'arrière en avant.

Les rongeurs sont herbivores ou frugivores, mais quelques-uns d'entre eux sont omnivores. Tous ces animaux sont *nuisibles à l'agriculture*; ils n'ont quelque utilité que par la nourriture qu'on tire de la chair de certains d'entre eux.

A cet ordre appartiennent :

L'*Écureuil*, gai et agile; la *Marmotte*, commune dans les Alpes, qui s'endort à l'automne dans son terrier et y passe, engourdie,



Fig. 133. — Mulot (Rongeur).

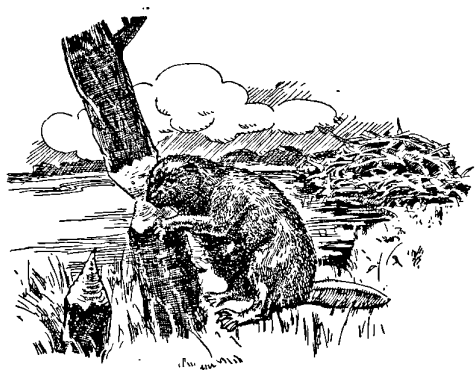


Fig. 134. — Castor (Rongeur) rongant un tronc d'arbre.

toute la saison des froids; le *Loir*, si friand des fruits de nos jardins; les *Rats*, d'une voracité sans égale; les *Souris*, incommodes dans nos habitations; le *Mulot* (fig. 133) ou Rat des

champs, qui cause des dégâts nombreux aux meules de blé et aux récoltes sur pied; les *Campagnols*, plus petits que les Mulots, mais aussi nuisibles; les *Gerboises* d'Algérie, qui sautent avec tant de facilité; le *Porc-épic* dont le dos est armé de piquants raides et aigus; les *Lièvres* qui, n'ayant pas de terriers, ne peuvent compter que sur la vitesse de leur course pour fuir leurs nombreux ennemis; le *Lapin*, plus petit que le Lièvre et, à l'état libre, redouté des agriculteurs; les *Castors* (fig. 134), à queue aplatie et écailleuse, vivant en majeure partie dans l'eau et se construisant de si ingénieuses habitations.

HUITIÈME ORDRE. — PROBOSCIDIENS.

9. Caractères généraux. — L'ordre des *Proboscidiens* (animaux à trompe, ou à nez proéminent) provient du démembrement de



Fig. 135. — Pieds d'Ongulés.

l'ancien ordre des *Pachydermes* (peau épaisse) dans lequel on groupait des Mammifères à peau épaisse et dure, à doigts en nombre variable d'ailleurs suivant les groupes, enfermés à leur extrémité dans un *sabot* ou étui corné formé en dessus par l'ongle très développé et en dessous par la peau très épaissie; ce dernier caractère les fait qualifier d'*Ongulés*, par opposition aux autres Mammifères dits *Ongiculés* (1).

Avec l'ancien ordre des *Pachydermes* on a formé trois ordres distincts : les *Proboscidiens*, les *Jumentés* et les *Porcins*.

1. *Ongiculés* : qui ont de petits ongles ou des griffes.

L'ordre des Proboscidiens comprend comme principal représentant, l'*Éléphant*, remarquable par son énorme

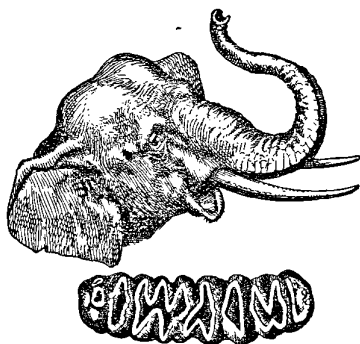


Fig. 136. — Tête et molaire d'Éléphant
(Proboscidien).

masse, par un nez démesurément allongé ou *trompe*, qui lui sert à saisir les objets, et par deux défenses en ivoire qui sont ses incisives supérieures très développées; il a 5 doigts à chaque pied.

On distingue deux espèces d'Éléphants: l'*Éléphant d'Asie* a le front excavé, les oreilles petites et mobiles; l'*Éléphant d'Afrique*, de plus

haute taille (jusqu'à 5 mètres), a les oreilles grandes et immobiles; ses défenses, plus développées également que celles de l'Éléphant d'Asie, peuvent arriver à peser 138 kg.

C'est l'Éléphant d'Asie qu'on emploie, à l'état domestique, pour porter des fardeaux; il est plus docile que l'Éléphant d'Afrique.

On connaît à l'état fossile des restes de Proboscidiens gigantesques (*Mammouth*, *Mastodonte*, *Dinothérium*) appartenant soit au genre Éléphant lui-même, soit à des genres voisins.

En dehors du genre Éléphant, l'ordre des Proboscidiens n'est plus représenté de nos jours que par le *Daman*, petit animal à l'aspect de Marmotte et pas plus gros qu'un Lapin.

NEUVIÈME ORDRE. — JUMENTÉS.

10. Caractères généraux et différents types. — Les Jumentés sont des Ongulés à doigts en nombre impair; dont le doigt du milieu prend plus de développement que les doigts latéraux et peut même exister seul, comme on le voit chez le Cheval.

Les Jumentés peuvent être ramenés à trois types représentés par les genres *Rhinocéros*, *Tapir*, *Cheval*.

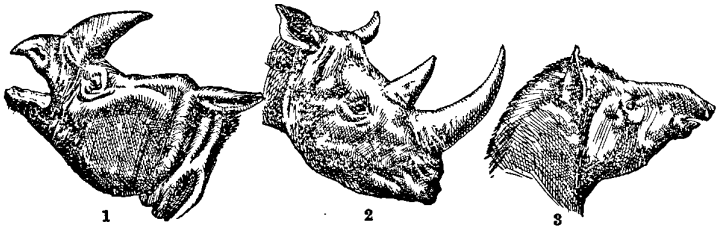


Fig. 136 bis. — 1. Rhinocéros d'Asie ou unicorne. — 2. Rhinocéros d'Afrique ou bicorne. — 3. Tapir d'Amérique (*Jumentés*).

Les *Rhinocéros* (nez à corne) doivent leur nom à la présence sur leur nez d'une ou deux cornes de nature épidermique. Leur peau épaisse, dépourvue de poils, présente des plis profonds qui facilitent leurs mouvements. Le Rhinocéros de l'Inde n'a qu'une corne, celui d'Afrique en a deux, mais placées l'une derrière l'autre.

Les *Tapirs* sont caractérisés par la petite trompe mobile qui prolonge leur nez.

Dans le genre *Cheval*, le doigt médian existe seul à chacun des quatre membres, d'où le nom de *Solipèdes* qu'on donne souvent aux animaux appartenant à ce genre. Les principaux sont : le *Cheval* proprement dit, un des animaux domestiques les plus précieux ; l'*Âne*, qui vaut infiniment mieux que sa réputation et qui mériterait un meilleur traitement que celui qu'il reçoit d'ordinaire ; le *Zèbre* d'Afrique, fort difficile à domestiquer ; l'*Hémione* ou demi-âne, originaire de l'Hindoustan.

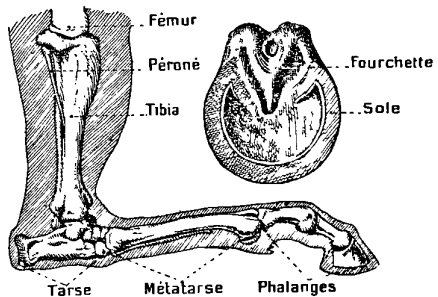


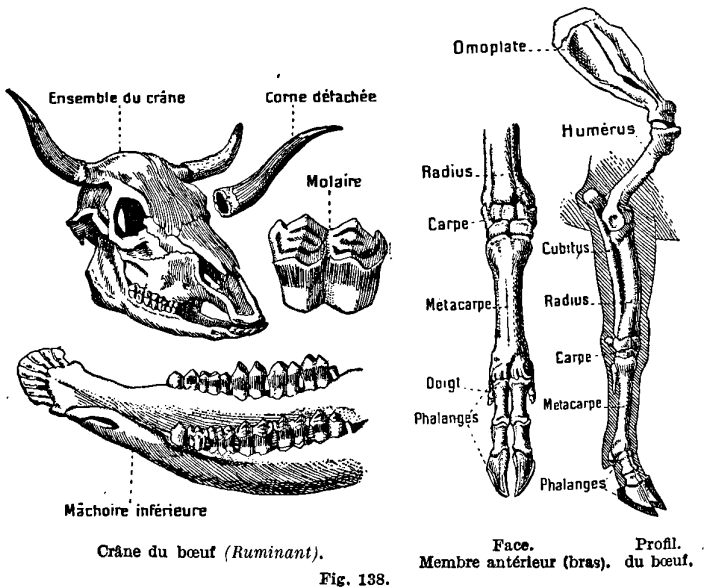
Fig. 137.
Membre postérieur (jambe) du cheval (*Jumenté*) et sabot (à droite). Représentation théorique du pied allongé sur le sol comme chez un plantigrade.

DIXIÈME ORDRE. — RUMINANTS.

11. Caractères généraux. — Les Ruminants tirent leur nom de la faculté qu'ils possèdent de *ruminer* leurs aliments, c'est-à-dire de les ramener de nouveau dans la bouche, pour les mâcher plus complètement, après les avoir avalés une première fois.

Ils sont onglés ou à sabot, mais tous ont les doigts en nombre pair, par conséquent le pied fendu, et peuvent être appelés *Fissipèdes*.

La plupart, notamment les mâles, ont la tête armée de



cornes ou de *bois*, dont la nature variable fournit un bon caractère pour la subdivision de l'ordre en familles.

Les Ruminants sont tous herbivores ; ils ne possèdent pas de canines ni d'incisives à la mâchoire supérieure (fig. 138), sauf les *Caméliens* (Chameau et animaux voisins).

Leur estomac est divisé en quatre poches : la *panse*, le *bonnet*, le *feuillet* et la *caillette* (fig. 139) ; la panse est de beaucoup la plus volumineuse des quatre. Lorsque le Ruminant mange, par suite de la disposition particulière qui fait communiquer l'œsophage avec la panse et avec le feuillet, les herbes, incomplètement broyées, tombent de l'œsophage dans la panse. Là, les aliments se ramollissent et subissent un commencement de digestion. Rentré à l'étable ou couché à l'ombre, le Ruminant ramène, par pelotes moulées dans le bonnet, les aliments jusqu'à la bouche. Soumis à une nouvelle trituration, ceux-ci se transforment en une bouillie assez fluide, qui passe de nouveau dans l'œsophage, glisse sur l'ouverture de la panse sans l'ouvrir et coule dans le feuillet et la caillette où elle achève d'être digérée. Les aliments pénètrent alors dans les intestins, qui, chez tous les herbivores, sont très longs. Ainsi, chez le Mouton, la longueur des intestins atteint vingt-huit fois celle du corps, alors que chez le Lion elle n'est que de trois fois celle du corps.

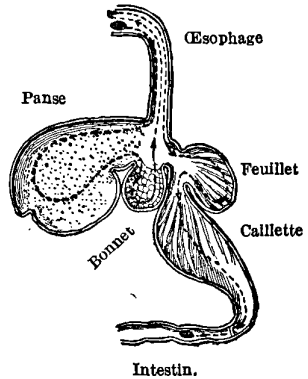


Fig. 139. — Estomac des Ruminants.

Les Ruminants rendent les plus grands services à l'homme, qui utilise toutes les parties de leur corps, soit pour sa nourriture, soit pour ses autres besoins ; il en tire en effet la chair, la graisse, le cuir, la laine, la corne, etc.

12. Principaux types de Ruminants. — A cet ordre appartiennent les *Bœufs*, les *Moutons*, les *Chèvres*, le *Chevreuil*, le *Cerf* ; et parmi les espèces d'autres climats que le nôtre : les *Chameaux*, à deux bosses, remarquables par leur sobriété, qui rendent de si grands services aux Arabes ; le *Dromadaire* (fig. 140) à une bosse ; les *Lamas*, qui sont employés dans les contrées montagneuses de l'Amérique du sud comme bêtes de somme et de boucherie et dont certaines espèces, comme l'*Alpaca*, la *Vigogne*, fournissent une laine estimée ; le *Chevrotain portemusc*, qui possède sous l'abdomen une poche dans laquelle

se forme le musc ; le *Renne*, dont les Lapons tirent un si bon parti, et qui remplace chez eux le Cheval, la Vache, la Brebis ;

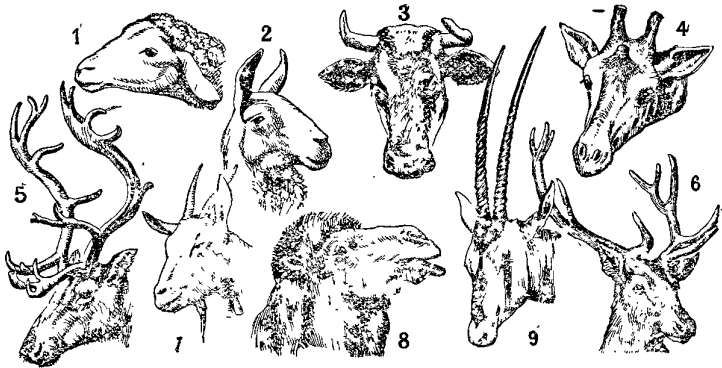


Fig. 140. — Types de Ruminants. — 1. Mouton. — 2. Lama. — 3. Bœuf. — 4. Girafe. — 5. Renne. — 6. Cerf. — 7. Chèvre. — 8. Chameau. — 9. Antilope

la *Girafe*, si bizarre avec son long cou qui supporte une petite tête, pourvue de deux cornes courtes, recouvertes par la peau ; les *Antilopes*, aux formes gracieuses ; les *Gazelles*, si légères, habitant les déserts de l’Afrique.

ONZIÈME ORDRE. — **PORCINS.**

13. Caractères généraux. — Les Porcins sont encore des Ongulés. Par leurs doigts en nombre pair ils s’éloignent des Jumentés et se rapprochent des Ruminants, mais ils ont un estomac simple et ne ruminent pas.

Parmi les représentants de cet ordre nous citerons les *Hippopotames* (fig.143), au corps énorme et massif, qui nagent avec une grande facilité et qui vivent en troupes sur les bords des fleuves et des marécages de l’Afrique centrale ; le *Sanglier* (fig. 141) ou Cochon saur-

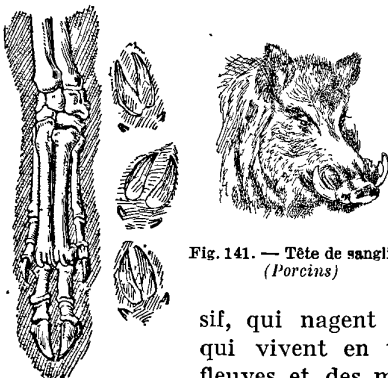


Fig. 141. — Tête de sanglier (Porcins)

Fig. 142. — Membre et empreintes du sanglier.

vage, à dents canines recourbées en forme de défenses; le

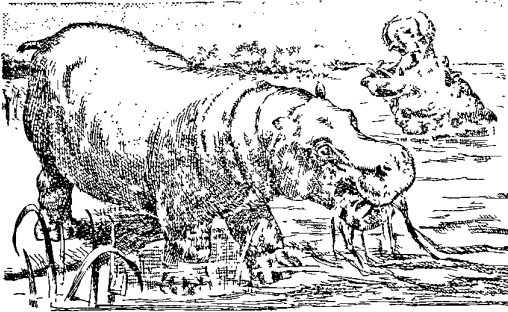


Fig. 143. — Hippopotame (*Porcins*). (Longueur 4 à 5 mètres.)

Porc ou Cochon domestique, d'une extrême voracité, très facile à nourrir et d'un très grand rapport pour son éleveur.

DOUZIÈME ORDRE. — ÉDENTÉS.

14. Caractères généraux. — Ces animaux, malgré leur nom, ne sont pas complètement privés de dents; mais quand ils en ont, elles sont toutes semblables. Ils sont timides et défiants, et certains sont remarquables par la lenteur de leurs mouvements. Ils habitent les pays chauds.

Les principales espèces de cet ordre sont : le *Paresseux*, de la grosseur d'un chat, assez semblable d'aspect à un Singe, et qui dans les arbres



Fig. 144. — Fourmilière (Édenté) en chasse.

où il passe la plus grande partie de sa vie, la marche sur le sol lui étant très difficile; le *Tatou*, dont le corps est protégé par une cuirasse écailleuse et osseuse; le *Pangolin* également revêtu de fortes écailles, mais dépourvu de dents, se nourrissant de Fourmis qu'il retient sur sa langue visqueuse; le *Fourmilière* (fig. 144), également dépourvu de dents, et possédant une langue de 0 m. 50 de longueur qu'il applique au milieu d'une fourmilière et qu'il retire couverte de Fourmis.

TREIZIÈME ORDRE. — AMPHIBIES OU PINNIPÈDES.

15. Caractères généraux. — Le nom d'*Amphibies* donné à ces animaux vient de ce que, malgré leurs habitudes aquatiques, ils sont aériens par leur système respiratoire. Leurs membres, très courts, sont plutôt disposés pour la nage que pour la marche : aussi ne viennent-ils à terre que pour se reposer et pour allaiter leurs petits.

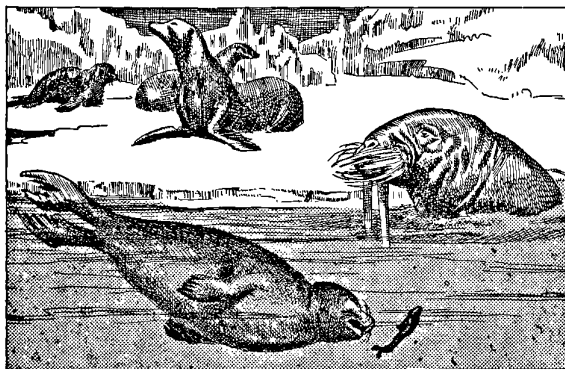


Fig. 145. — Phoques, Morses et Otaries (*Amphibies* ou *Pinnipèdes*).

Ils ont une queue courte de Mammifères, et l'apparence d'une nageoire caudale n'est due qu'aux pattes nageuses postérieures qui en font la fonction.

Ils sont carnivores et se nourrissent de Poissons, de Crustacés, de Mollusques.

Cet ordre comprend trois familles : celle des *Phoques*, celle des *Otaries* et celle des *Morses*.

a) **Phoques.**— Les Phoques (fig. 145) sont généralement des animaux doux et faciles à apprivoiser ; ils se nourrissent de Poissons et de Mollusques ; leur longueur varie de 1 à 8 mètres, suivant les espèces. Les principales espèces sont : le *Phoque commun*, ou « Veau marin » des mers du Nord, qu'on trouve cependant à l'embouchure de la Somme ; le *Phoque à trompe*, ou « Eléphant marin », qui atteint 8 mètres de long ; le *Phoque barbu*, le *Phoque du Groënland*.

On les désigne aussi sous le nom de *Pinnipèdes*, pour rappeler que leurs nageoires sont de vraies pattes munies de doigts et de griffes, mais palmées.

b) **Otaries.** — Les Otaries (fig. 145) diffèrent des Phoques parce que leur oreille est pourvue d'un pavillon qui manque chez ces derniers. On distingue l'*Otarie à crinière*, ou « Lion marin », et celle qu'on appelle vulgairement « Ours marin », qui habite le Grand Océan.

c) **Morses.** — Les Morses (fig. 145), qui habitent l'Océan glacial arctique, sont surtout caractérisés par leurs canines supérieures allongées en défenses dirigées vers le bas. Ils peuvent s'attaquer aux marins qui les chassent. On les désigne sous le nom de *Vaches marines* ou *Chevaux marins*.

Ces divers animaux sont chassés pour l'huile qu'on retire de leur graisse abondante ; l'ivoire des Morses est aussi très recherché.

QUATORZIÈME ORDRE. — CÉTACÉS.

16. **Caractères généraux.** — Les animaux de cet ordre présentent, par leur forme générale et par leurs habitudes, mais seulement sous ce rapport, de grandes analogies avec les Poissons ; ils n'ont

que des rudiments internes de membres postérieurs, et leurs membres antérieurs sont conformés en véritables nageoires ; leur queue est aplatie horizontalement. Mais, comme tous les autres Mammifères, ils respirent par des poumons l'air qu'ils viennent prendre à la surface de l'eau ; ils allaitent leurs petits ; ils ont le sang chaud. On divise les Cétacés en :

Cétacés herbivores, ou *Sirénides* ;

Cétacés carnivores ou *Souffleurs*.

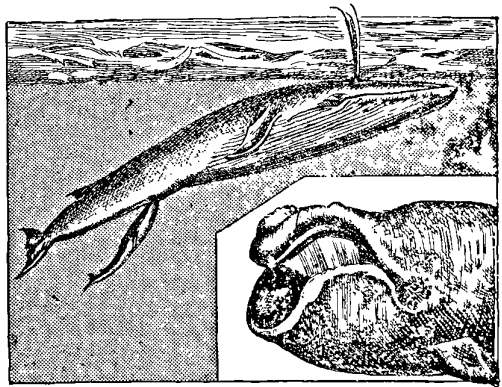


Fig. 146. — Baleine (Cétacés).

En haut à gauche, baleine allaitant son petit.

En bas à droite, tête de baleine montrant les fanons.

a) **Cétacés herbivores.** — Ils comprennent les *Lamantins* qu'on rencontre à l'embouchure des grands fleuves de l'Amérique et du Sénégal, et les *Dugongs* de la mer des Indes. Ils peuvent sortir de l'eau pour brouter les plantes aquatiques du rivage.

b) **Cétacés carnivores.** — Ces animaux sont complètement aquatiques. Nous citerons les *Dauphins*, d'une longueur de 3 à 4 mètres, d'une voracité étonnante ; les *Marsouins*, plus petits que les Dauphins mais aussi voraces qu'eux ; les *Baleines*, les plus gros de tous les animaux, qui peuvent atteindre 30 mètres de longueur et un poids de 150.000 kilogrammes ; leur mâchoire supérieure, dépourvue de dents, est munie de longues lames élastiques nommées *fanons*. Les baleines respirent par des *évents* placés sur le front : ce sont leurs narines. On a exagéré, dit Carl Vogt, l'étroitesse de leur œsophage ; mais il reste vrai qu'elles se nourrissent surtout de petites proies vivant par bancs.

Les *Cachalots*, généralement un peu moins grands que les Baleines, vivent comme elles dans les mers polaires. Ils n'ont pas de fanons, mais des dents à la mâchoire inférieure.

Tous ces Cétacés carnivores sont chassés pour l'énorme quantité d'huile tirée de leur tissu adipeux ; on emploie à divers usages les fanons de la Baleine. En avant du crâne du Cachalot, sous la peau renflée, on trouve une matière huileuse abondante qui forme le *blanc de baleine* ; on trouve également dans les intestins de cet animal l'*ambre gris*, très employé dans la pharmacie et la parfumerie.

QUINZIÈME ORDRE. — MARSUPIAUX. (1)

s marsupiaux.

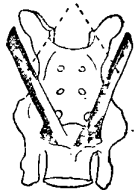


Fig. 147.

Bassin des Marsupiaux.

17. **Caractères généraux.** — Les animaux de cet ordre diffèrent des autres Mammifères par la présence de deux *os marsupiaux* (fig. 147) appuyés sur le bassin, et se dirigeant en avant pour soutenir, chez la femelle, une poche où s'abriteront les petits pendant les premiers mois après leur naissance ; cette poche est formée par un repli de la peau et recouvre les mamelles. Parmi les princi-

1. *Marsupiaux* : animaux ayant une poche ou une bourse.

paux genres, nous citerons les *Sarigues*, animaux surtout grimpeurs et se nourrissant d'Insectes ou de fruits et même de volatiles, et le *Kangourou* (fig. 148), dont les pattes de derrière sont très développées, et dont la marche n'est qu'une succession de sauts; la queue de ces animaux, très charnue, peut leur servir de point d'appui, elle aide au saut, elle sert d'arme de défense; leur chair est comestible. D'un naturel très doux, ils peuvent

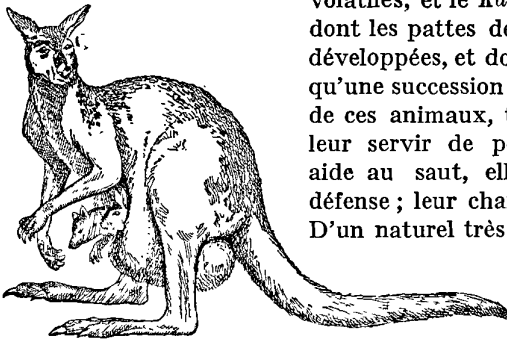


Fig. 148. — Kangourou (*Marsupiaux*). (Hauteur 2 mètres).

facilement s'apprivoiser, et notre climat se prêterait assez bien à leur acclimatation.

La plupart des Marsupiaux sont originaires de l'Australie, quelques-uns de l'Amérique du Sud (*Sarigues*). On en a trouvé à l'état fossile dans le *terrain tertiaire parisien*.

SEIZIÈME ORDRE. — MONOTRÈMES.

18. Caractères généraux. — Cet ordre ne comprend que deux genres, l'*Ornithorynque* (fig. 149) et l'*Échidné*, tous deux confinés en Australie. Ils ont les os marsupiaux, et quelques organes intérieurs semblables à ceux des oiseaux : ils sont ovipares; leur bouche manque de dents mais est munie d'un bec corné, aplati chez l'*Ornithorynque* comme celui du Canard, et allongé chez l'*Échidné*; les *Ornithorynques* vont à l'eau, ils ont les pieds palmés; le mâle porte aux pieds de derrière un ergot, assez semblable à celui du Coq; l'*Échidné*, qui rappelle le Hérisson, se nourrit d'Insectes et vit dans des terriers qu'il se creuse dans le sable. Ces animaux sont à la fois ovipares et mammifères, c'est-à-dire qu'ils pondent des œufs et qu'ils allaitent les petits qui en sortent.

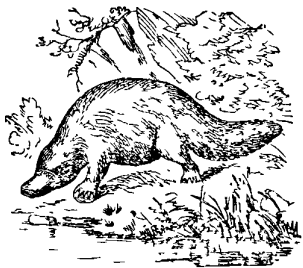


Fig. 149. — Ornithorynque (*Monotrème*). (Taille du lapin.)

RÉSUMÉ

MAMMIFÈRES

1. Simiens. — Les **Singes** ont, aux quatre membres, le pouce opposable aux autres doigts, ce qui leur a fait donner autrefois le nom de **Quadrumanes**; ils n'ont pas la station droite, leurs membres sont grêles et longs. Le plus gros singe est le *Gorille* (2 mètres); le plus petit est le *Ouistiti*.

2. Lémuriens. — Les **Lémuriens** sont quadrumanes comme les *Singes*. Ils ont un museau de Renard. Leur patrie principale est Madagascar.

3. Chéiroptères. — Les **Chéiroptères** ou *Chauves-Souris* ont des ailes formées par un repli de la peau réunissant aux membres antérieurs les membres postérieurs et leurs doigts antérieurs très allongés, sauf le pouce. A cet ordre appartiennent aussi les *Roussettes*.

4-6. Carnivores. — Les **Carnivores** ont le système musculaire très développé, des griffes, des canines très pointues, des molaires découpées et tranchantes. Les **Digitigrades** comprennent le genre *Chat* dont font partie le *Tigre* et le *Lion*; le genre *Chien* renfermant le *Loup* et le *Chacal*; le genre *Hyène*; le genre *Marte* comprenant la *Marte commune*, la *Fouine*; le genre *Putois*, comprenant la *Belette*, le *Furet*, l'*Hermine*; le genre *Civette*, comprenant la *Civette* et la *Genette*.

Les **Plantigrades** comprennent les *Ours*, les *Blaireaux*.

7. Insectivores. — Les **Insectivores** comme le *Hérisson*, la *Taupe*, la *Musaraigne* ont les trois sortes de dents et se nourrissent surtout d'*Insectes*.

8. Rongeurs. — Les **Rongeurs** ont des incisives taillées en biseau et repoussant à mesure qu'elles s'usent; beaucoup sont des animaux nuisibles. — Nous citerons les *Rats*, les *Lapins*, le *Porc-épic*, le *Castor*.

9. Proboscidiens. — Les **Proboscidiens** sont des *Ongulés* à doigts en nombre impair, caractérisés par leur trompe et leurs défenses. Ils comprennent l'*Éléphant d'Afrique* et l'*Éléphant d'Asie*.

10. Jumentés. — Les **Jumentés** sont aussi des *Ongulés* à doigts en nombre impair, dont le médian est plus développé que les latéraux et peut même exister seul. Cet ordre comprend le *Rhinocéros*, le *Tapir*, le *Cheval*, qui n'a qu'un doigt à chaque membre.

11-22. Ruminants. — Les **Ruminants** triturent en deux fois leurs aliments, grâce à la disposition de leur estomac qui comprend quatre poches. Plusieurs espèces sont très utiles à l'homme. Tels sont le *Bœuf*, le *Mouton*, la *Chèvre*, le *Dromadaire* et le *Chameau*, le *Lama* et la *Vigogne*, le *Renne*, etc. Les Ruminants sont tous des *Ongulés* à doigts en nombre pair.

13. Porcins. — Les **Porcins** sont des *Ongulés* à doigts en nombre pair, et à estomac simple. Principaux représentants : *Hippopotame*, *Sanglier*, *Porc*.

14. Édentés. — Les **Édentés** sont dépourvus de dents en avant : le *Paresseux*, le *Tatou*, le *Fourmilier*, le *Pangolin*.

15. Amphibies. — Les **Amphibies** ou **Pinnipèdes** vivent plutôt dans l'eau que dans l'air comprennent : les *Phoques*, les *Otaries* et les *Morses*.

16. Cétacés. — Les **Cétacés** vivent uniquement dans l'eau, mais viennent respirer l'air à la surface : le *Dugongs* et les *Lamantins* sont herbivores; les *Marsouins*, les *Cachalots* et les *Baleines*, sont carnivores.

17. Marsupiaux. — Les **Marsupiaux**, la plupart originaires d'Australie, ont une poche ventrale pour abriter leurs petits : tel sont les *Kangourous* et les *Sarigues*.

18. Monotrèmes. — Les **Monotrèmes**, ordre de transition entre les Mammifères et les Oiseaux, comprennent : l'*Ornithorynque* et l'*Échidné*, à la fois ovipares et mammifères.

QUESTIONS D'EXAMEN

1. Quels sont les animaux qu'on trouve dans l'ordre des Simiens? — Indiquez leurs caractères généraux, nommez des Singes. — 2. Qu'est-ce que les Lémuriens? — 3. Que signifie ce nom : Chéiroptère? — Quels sont les principaux Chéiroptères? — 4-6. Quels sont les caractères généraux des Carnivores? — En combien de groupes sont-ils divisés? — Quels sont les principaux genres de Digitigrades? — Nommez des Plantigrades. — 7. Caractères généraux des Insectivores. — 8. Quels sont les caractères généraux des Rongeurs? — Ces animaux sont-ils utiles? — 9. Quels sont les caractères généraux des Proboscidiens? — 10. Quels sont les différents types des Jumentés? — 11-12. Quelle particularité présente l'estomac des Ruminants? — Quels services l'homme tire-t-il des Ruminants? — 13. Indiquez les différents types des Porcins. — 14. Nommez quelques Edentés. — D'où vient le nom d'Edentés donné à ces animaux? — 15. Indiquez les caractères généraux des Amphibies. — En combien de familles sont-ils divisés? — 16. Décrivez les caractères généraux des Cétacés. — En combien de familles les divisez-vous? — 17. Pourquoi les Marsupiaux sont-ils ainsi nommés? — Nommez des Marsupiaux. — 18. Quels sont les animaux compris dans l'ordre des Monotrèmes?

CHAPITRE X

DEUXIÈME CLASSE DES VERTÉBRÉS

OISEAUX

1. **Caractères généraux des Oiseaux.** — Les Oiseaux se distinguent extérieurement des Mammifères par les caractères suivants : ils ont le corps recouvert de plumes, ils n'ont que deux membres leur servant à la marche, leurs deux membres antérieurs étant conformés en ailes ; chez eux, un bec corné remplace les dents, ce bec affectant différentes formes, suivant le régime alimentaire des Oiseaux ; enfin, ils sont ovipares.

2. **Plumes.** — Les plumes des Oiseaux correspondent aux poils des Mammifères ; elles naissent dans les enfoncements du derme ou *follicules* tapissés par l'épiderme. On dis-

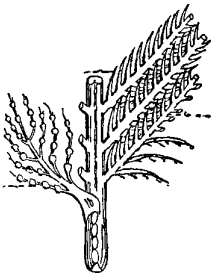


Fig. 150.
Structure de la plume.

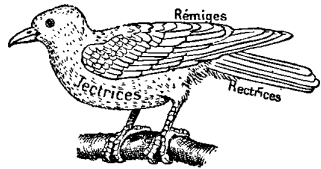


Fig. 151. — Diverses sortes de plumes.

tingue dans la plume l'axe primaire ou *hampe*, composé d'un tube corné surmonté de la tige de chaque côté de laquelle s'échappent les *barbes*.

Suivant leur position et leur fonction, les plumes sont dites *rémiges* dans les ailes, rappelant l'action des rames ; *rectrices* dans la queue, parce qu'elles servent de gouvernail ; *couvertures*

ou *tectrices* à la base des précédentes (fig. 151). Le duvet s'oppose à la déperdition de la chaleur.

3. **Squelette.**— La *colonne vertébrale* (fig. 152) des Oiseaux présente une région cervicale plus ou moins longue et très mobile ; les régions dorso-lombaire et sacrée sont fort distinctes. Le *sternum*, élargi jusqu'à recouvrir la poitrine et une partie de l'abdomen, porte généralement une crête saillante appelée *bréchet*. Les cartilages d'union aux côtes sont ossifiés et forment

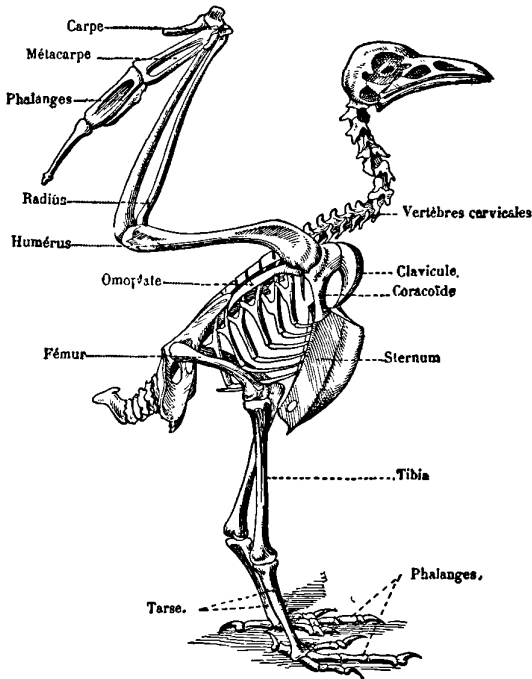


Fig. 152. — Squelette d'un Oiseau.

de vraies côtes sternales. La cavité thoracique ainsi fortifiée fournit un point d'appui solide et de larges surfaces d'attache aux puissants muscles des ailes. Les os des membres antérieurs

sont solidement appuyés sur le thorax ; les clavicules sont soudées à leurs extrémités inférieures pour former la *fourchette*. Au pied, le tarse et le métatarse sont soudés en un os long, appelé *tarse*, que l'on prend souvent, mais à tort, pour la jambe de l'Oiseau.

4. Appareil digestif. — Le régime alimentaire des Oiseaux varie suivant les genres : les uns se nourrissent de chair, d'autres de graines.

Leur *appareil digestif* (fig. 153) comprend l'*œsophage*, qui présente un renflement en forme de poche, le *jabot*, surtout développé chez les Oiseaux granivores ; l'*estomac* composé du *ventricule succenturié* et du *gésier* ; des intestins, aboutissant par l'anus au *cloaque*, cavité dans laquelle débouchent également les canaux urinifères et ceux qui amènent les œufs et où se réunissent, pour être expulsés ensemble au dehors, les résidus solides de la digestion et les urates blanchâtres de l'excrétion rénale.

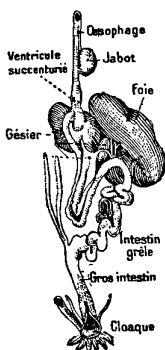


Fig. 153. — Appareil digestif des Oiseaux.

Les aliments, après avoir cheminé dans l'*œsophage*, s'entassent dans le *jabot* qui, chez certains Oiseaux, forme une saillie facilement visible ; ils se gorgent là de sucs et se ramollissent. Du *jabot*, ils se rendent dans le ventre le *succenturié* où ils s'imprègnent d'un liquide assez semblable au suc gastrique ; puis ils pénètrent dans le *gésier*, formé de muscles broyeurs puissants, recouverts d'une membrane d'autant plus résistante et épaisse que le régime alimentaire de l'Oiseau est plus granivore : ainsi, chez les Oiseaux carnassiers, la membrane du *gésier* est mince ; elle est, au contraire, très épaisse chez les Poules. C'est dans le *gésier* que les aliments sont à la fois broyés et digérés ; et chez les granivores il est fréquent de trouver dans le *gésier* de petites pierres dures que l'Oiseau a avalées pour aider à la trituration des aliments.

5. Appareils circulatoire et respiratoire. — L'*appareil circulatoire* des Oiseaux est assez semblable à celui des Mammifères.

Leur *système respiratoire* diffère de celui des Mammifères en ce que les poumons communiquent avec des *poches aériennes* d'où partent des conduits qui distribuent l'air jusque dans les os et sous la peau. Leur respiration est très active, et la température moyenne de leur corps est de 42 degrés.

6. Système nerveux. — Le *système nerveux* des Oiseaux présente un encéphale (fig. 154) moins développé que celui des Mammifères. Les *hémisphères cérébraux*, *a*, sont lisses, c'est-à-dire sans circonvolutions. Les *organes des sens*, l'ouïe et surtout la vue, sont très développés; l'instinct des Oiseaux est merveilleux, soit pour la défense et l'éducation de leurs petits, soit pour la construction de leurs nids, soit pour la sûreté avec laquelle ils retrouvent leurs anciennes demeures après les migrations que certains d'entre eux exécutent.

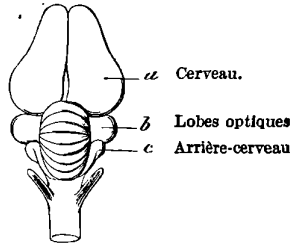


Fig. 154. — Encéphale des Oiseaux.

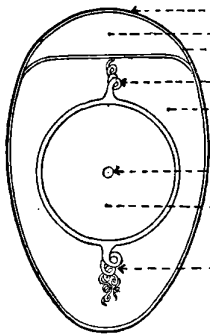
7. Migrations. — La plupart des Oiseaux sont sédentaires : quelques espèces pourtant sont composées d'oiseaux voyageurs ou migrateurs. Chaque année, à l'approche de l'hiver, ceux-ci quittent nos pays pour des climats plus doux, et reviennent au printemps. Parmi les oiseaux migrateurs les plus connus, citons les canards sauvages, les cigognes, les coucous, les hirondelles.

8. Œufs. — Les Oiseaux sont *ovipares* : ils pondent des œufs qu'ils couvent, et d'où s'échappent leurs petits après un temps variable d'incubation : 21 jours pour la poule, 18 pour le pigeon, 31 pour l'oie.

Parmi ces petits, quelques-uns, les canetons et les poussins par exemple, sont dès leur naissance recouverts de duvet, capables de marcher, de voir, de se nourrir : presque tous les autres naissent nus, aveugles, incapables de marcher et de se nourrir eux-mêmes ; tel est le cas des petits passereaux en particulier.

L'œuf de l'Oiseau se compose, en allant de l'extérieur à l'intérieur, d'une *coquille* calcaire doublée d'une fine membrane blanche appelée *chorion*. Le chorion se sépare de la

coquille vers le gros bout de l'œuf et laisse un espace appelé



chambre à air. Puis vient le blanc, uniquement formé d'albumine, et au centre le jaune ou vitellus en forme de boule maintenue en suspension par des cordons albumineux appelés chalazes. A la surface du vitellus on aperçoit un petit disque blanchâtre, dit cicatricule dans lequel est contenue la vésicule germinative, véritable œuf, le reste n'étant qu'une provision

de vivres pour le germe.

Fig. 155. — Œuf d'oiseau.

de vivres pour le germe.

9. Ordres. — La classe des Oiseaux peut se diviser en huit ordres :

- | | |
|---------------------------------|---------------------------------|
| 1 ^o les Rapaces ; | 5 ^o les Colombins ; |
| 2 ^o les Passereaux ; | 6 ^o les Palmipèdes ; |
| 3 ^o les Grimpeurs ; | 7 ^o les Échassiers ; |
| 4 ^o les Gallinacés ; | 8 ^o les Coureurs ; |

PREMIER ORDRE. — RAPACES.

10. Caractères généraux. — Ces Oiseaux correspondent aux carnassiers chez les Mammifères ; ils se nourrissent de chair,



Fig. 156. — Bec et serre de Rapace.

ils ont des griffes, ou serres, aiguës et tranchantes, et un bec crochu et puissant (fig. 156). On les divise en *Rapaces diurnes* et en *Rapaces nocturnes*.

a) **Rapaces diurnes** — Ainsi nommés parce qu'ils volent pendant le jour, ils habitent les forêts et le sommet des hautes montagnes et des rochers. Les principaux genres sont : l'*Aigle* (fig. 157), le roi des Oiseaux par la puissance de son vol et sa force, d'une voracité et d'une audace incroyables; les *Faucons*, les *Vautours*, les *Eperviers*, les *Buses*, les *Milans*.

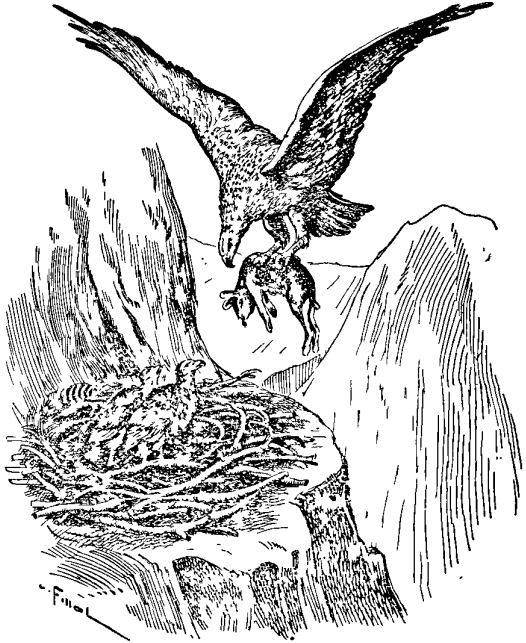


Fig. 157. — *Aigle* (*Rapace diurne*)

b) **Rapaces nocturnes.** — Ne chassant que la nuit, ils ont les yeux



Fig. 158 — *Grand-duc*.
(*Rapace nocturne*).

très gros et dirigés en avant; ils vivent d'*Insectes*, de petits *Reptiles* et de petits *Mammifères*, et à ce titre ils peuvent être considérés comme *oiseaux utiles à l'agriculture* : ils ne méritent certainement pas qu'on les tue pour les clouer ensuite sur la porte des fermes. Ils ont tous un plumage soyeux et de couleur cendré.

Les espèces principales sont : le *Hibou*, le *Grand Duc* (fig. 158), plus gros que le *Hibou*; la *Chouette*, le *Chat-Huant*, l'*Effraie*.

DEUXIÈME ORDRE — PASSEREAUX.

11. **Caractères généraux.** — Cet ordre, où l'on réunit tout ce qui rentre mal dans les autres, comprend un grand nombre d'espèces. Les Passereaux sont généralement des Oiseaux de petite taille; leur bec (fig.159) est ordinairement droit et pointu;

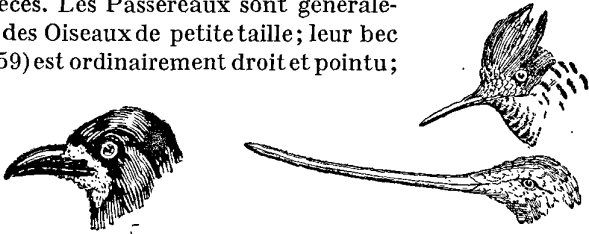


Fig. 159. — Becs de Passereaux.

chez quelques-uns seulement il est légèrement crochu. Les plus gros sont carnivores, les autres sont insectivores et granivores.

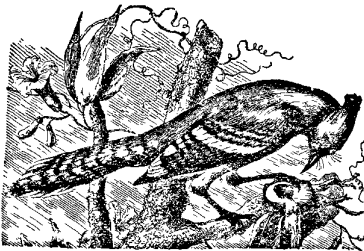


Fig. 160. — Geai (*Passereaux*) mangeant un œuf. (Longueur 35 centimètres).

Sauf les carnivores, tous les autres Passereaux sont plutôt utiles à l'agriculteur, qui doit s'efforcer de les protéger à cause de la chasse acharnée qu'ils livrent aux insectes nuisibles. Les principaux représentants de cet ordre sont: les *Corbeaux*, les *Pies*, les *Pies-Grièches*, les *Merles*, les *Grives*, les *Geais* (fig. 160);

puis les espèces plus petites,

comme le *Rossignol*, la *Fauvette*, le *Roitelet*, la *Bergeronnette*, les *Hirondelles*, les *Alouettes*, les *Moineaux*, les *Pinsons*, les *Serins*, les *Bouvreuils*, etc.;

enfin, quelques espèces remarquables par la richesse de leur plumage: les *Oiseaux de Paradis*, originaires des Indes, les *Colibris* (fig. 161) et les *Oiseaux-Mouches*, de l'Amérique méridionale; les *Martins-Pêcheurs*, qui vivent de poissons, sur le bord de nos rivières.



Fig. 161. — Colibri (*Passereaux*) (Long. 4 cm.).

TROISIÈME ORDRE. — GRIMPEURS.

12. **Caractères généraux.** — On trouve réunis dans cet ordre les oiseaux à quatre doigts, dont deux sont dirigés en avant et deux en arrière (fig. 162), disposition qui permet à certains d'entre eux de grimper et de se maintenir facilement aux branches des arbres. On peut partager les Grimpeurs en deux sous-ordres, les *Grimpeurs proprement dits* et les *Préhenseurs*.

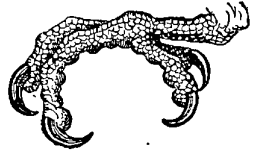


Fig. 162. — Doigts des Grimpeurs.

a) **Grimpeurs.** — Dans le premier groupe nous citerons les *Pics*, grimpeurs par excellence, qui en grimpant se servent de leur queue comme point d'appui, tels que le *Pic épeiche*, le *Pic-Vert* ou *Pivert* (fig. 163), qui court si facilement



Fig. 163. — Tête de pivert dardant sa langue à laquelle un insecte reste collé.

sur les troncs d'arbres, à la recherche des larves d'Insectes ; le *Coucou*, bien connu par son cri, qui passe l'hiver en Afrique et n'apparaît chez nous qu'au printemps pour partir à l'automne.

b) **Préhenseurs.** — Les Préhenseurs comprennent les *Perroquets* (fig. 164), auxquels ce nom de Préhenseurs a été donné parce qu'ils se servent de leurs pattes pour porter les aliments à leur bec ; celui-ci est court, recourbé en crochet. Ils ont une langue charnue, ce qui semble expliquer la facilité avec laquelle certains d'entre eux peuvent imiter la voix humaine. Leur plumage est orné de couleurs brillantes et variées. Ce sont des Oiseaux essentiellement grimpeurs, qui s'aident de leur bec pour s'accrocher aux branches des arbres. On en rencontre dans toutes les parties du monde, excepté en Europe. Les principaux genres sont les *Perroquets* proprement dits, les *Aras*, les *Perruches*, les *Cacatoès*.

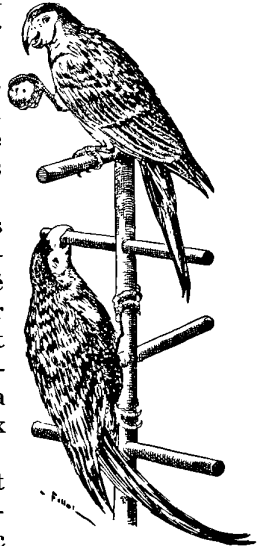


Fig. 164. — Perroquets (Préhenseurs).

QUATRIÈME ORDRE. — GALLINACÉS.

13. **Caractères généraux.** — Ce sont des Oiseaux granivores, à vol lourd et peu étendu, tous comestibles, dont plusieurs sont élevés dans nos basses-cours ; c'est chez eux que le gésier est le plus charnu.

A cet ordre appartiennent les *Dindons*, les *Paons*, au riche plu-

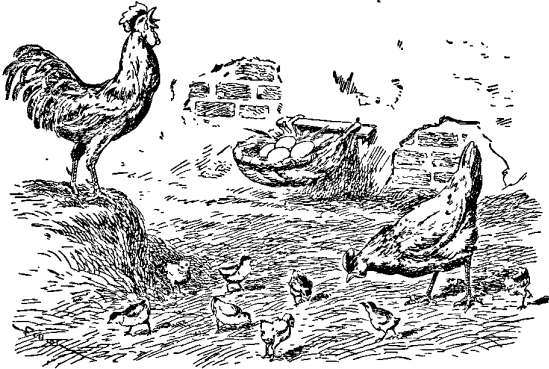


Fig. 165. — Coq et Poule (*Gallinacés*).

mage, les *Pintades*, les *Poules* (fig. 165), les *Faisans*, les *Perdrix*, les *Cailles*.

CINQUIÈME ORDRE. — COLOMBINS.

14. **Caractères généraux.** — Longtemps réunis aux Gallinacés, les *Colombins* (fig. 166) s'en distinguent par plusieurs caractères importants. Leur bec est plus long et plus faible ; leurs ailes, plus développées, leur permettent un vol rapide et prolongé. Leurs petits naissent nus, aveugles, incapables de se nourrir eux-mêmes, tandis que les poussins naissent couverts de duvet et aussitôt sortis de l'œuf se mettent en quête de nourriture.

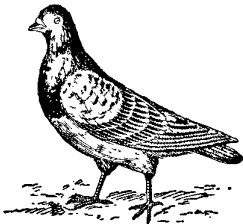


Fig. 166. — Colombin.

Ils comprennent les *Colombes*, ou *Pigeons*, avec leurs diverses espèces telles que le *Biset*, d'où descendent les nombreuses races domestiques ; les *Palombes*, ou *Ramiers* ; les *Pigeons voyageurs* ; les *Tourterelles*, etc.

SIXIÈME ORDRE. — **PALMIPÈDES.**

15. **Caractères généraux.** — Ces oiseaux ont les pieds palmés, c'est-à-dire les doigts réunis par une membrane (fig. 167), ce qui présente à l'eau une plus grande surface d'action : ce sont surtout des animaux aquatiques ; à terre, leur marche est lourde, surtout à cause de la position de leurs pattes situées à l'arrière du corps. Leur plumage, très serré, est enduit d'une matière huileuse qui le protège de l'atteinte de l'eau. Ils se nourrissent de Poissons ou de matières végétales.



Fig. 167. — Pied de Palmipède.



Fig. 168. — Tête de Pélican.

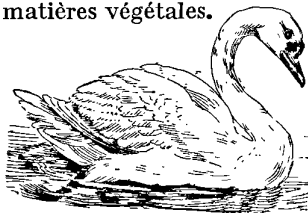


Fig. 169. — Cygne.



Fig. 170. — Tête de Canard.

Types de Palmipèdes.

Tels sont : le *Cygne* (fig. 169) blanc ou noir, très bien acclimaté ; les *Oies* sauvages ou domestiques, les *Canards* (fig. 170) sauvages ou domestiques, l'*Eider*, habitant les régions polaires, et dont le corps est recouvert d'un duvet abondant, l'*édredon* ; le *Pélican* (fig. 168), dont le bec énorme supporte une poche lui servant de réservoir à Poissons ; les *Cormorans*, que l'on emploie à la pêche en Chine ; les *Frégates*, dont le vol est très puissant ; les *Albatros*, les *Mouettes*, les *Goélands*, tous oiseaux de mer au vol très soutenu ; les *Pingouins* ; les *Manchots* (fig. 171), tout à fait incapables de

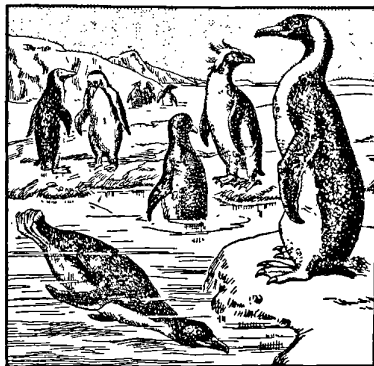


Fig. 171. — Manchots (Palmipèdes).

voler, à cause de la petitesse de leurs ailes, mais d'une agilité de Poissons quand ils sont dans l'eau.

SEPTIÈME ORDRE. — ÉCHASSIERS.

16. Caractères généraux. — Ces Oiseaux sont ainsi nommés parce que le grand développement de leurs tarses les fait paraître montés sur des échasses : ils ont le bec et le cou très allongés. Ils vivent dans les lieux marécageux, où ils se nour-

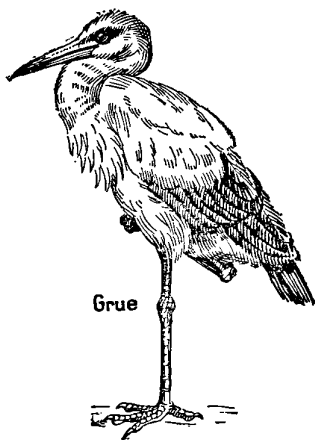


Fig. 172. — Grue (Échassiers).

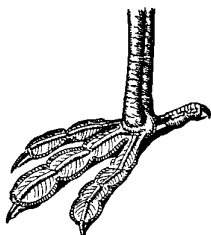


Fig. 173. — Patte de poule d'eau (Échassiers).

rissent de Mollusques, de Reptiles ou de Poissons. Tels sont les *Grues* (fig. 172) et les *Cigognes* qui entreprennent de longs voyages ; le *Héron*, l'*Ibis*, vénéré des anciens Égyptiens ; le *Pluvier* et le *Vanneau*, qui paraissent dans nos plaines au printemps ; la *Bécasse*, la *Poule d'eau*, les *Courlis*.

HUITIÈME ORDRE. — COUREURS.

17. Caractères généraux. — Cet ordre comprend des Oiseaux de grande taille, rangés autrefois dans l'ordre des Échassiers, mais qui en diffèrent trop à plusieurs égards pour qu'on puisse les y maintenir. Ils sont caractérisés par leur sternum aplati,

dépourvu de bréchet, leurs ailes rudimentaires, impropres au vol ; leurs pieds ont trois doigts, ou même deux seulement, dirigés en avant.

Tels sont l'*Autruche* d'Afrique, le plus grand des Oiseaux



Fig. 175. — Patte d'Autruche.

Fig. 174. — Autruches (*Coueurs*).

actuels, dont la taille peut atteindre 2 m. 50, et qui devance à la course les meilleurs chevaux ; le *Nandou* d'Amérique ; le *Casoar* et l'*Emou* d'Australie. On rattache au même ordre l'*Aptéryx*, Oiseau sans ailes de la Nouvelle Zélande, de taille bien inférieure aux précédents, ainsi que les énormes Oiseaux fossiles appelés *Æpiornis* et *Dinornis*, dont le squelette et les œufs gigantesques attirent l'attention dans les Musées.

RÉSUMÉ

OISEAUX

18. Caractères généraux. — Les Oiseaux ont le corps couvert de *plumes* ; plumes *remiges*, *rectrices*, *tectrices* ; ils ont deux *pattes* et leurs membres antérieurs sont conformés en *ailes* : ils ont un *bec* corné remplaçant les dents ; ils ont le sang chaud, leur respiration est aérienne.

Leur appareil digestif comprend la bouche, l'*œsophage*, le *jabot*, le *ventricule succenturié*, le *gésier* et les intestins aboutissant à un *cloaque*.

Ils sont *ovipares* ; l'œuf comprend la *coquille*, le *chorion*, l'*albumen*, le *vitellus*, la *vésicule germinative*.

9. Ordres. — On divise les oiseaux en huit ordres : les Rapaces, les Passereaux, les Grimpeurs, les Gallinacés, les Colombins, les Palmipèdes, les Echassiers et les Coureurs.

10. Rapaces. — Les Rapaces ou Oiseaux de proie se nourrissent de chair; ils ont le bec et les serres acérés : ils sont *diurnes* ou *nocturnes* : tels sont l'*Aigle*, le *Vautour*, l'*Epervier* ; puis le *Hibou* et la *Chouette*.

11. Passereaux. — Les Passereaux sont généralement insectivores et à bec pointu ; tels, le *Corbeau*, la *Grive*, la *Fauvette*, l'*Oiseau-mouche*.

12. Grimpeurs. — Les Grimpeurs ont les doigts disposés pour se tenir aux branches des arbres : tels sont le *Toucan*, le *Pic-Vert*, le *Coucou* ; le sous-ordre des *Préhenseurs* comprend les *Perroquets*.

13. Gallinacés. — Les Gallinacés, Oiseaux de nos basses-cours, ont le vol lourd ; tels sont la *Poule*, le *Dindon*, le *Faisan*.

14. Colombins. — Les Colombins (*Pigeon*, *Ramier*, *Tourterelle*, etc.) diffèrent notamment des Gallinacés par la forme de leur bec et par leur vol rapide et prolongé.

15. Palmipèdes. — Les Palmipèdes ont les pieds palmés ; ils sont nageurs plutôt que marcheurs ; leur vol est souvent puissant. Tels le *Goéland*, le *Canard*, le *Pélican*, la *Mouette*, le *Manchot*.

16. Echassiers. — Les Echassiers, chez lesquels le tarse est très allongé ainsi que le cou et le bec, vivent de Reptiles, de Mollusques et de Poissons : la *Grue*, le *Héron*, le *Pluvier*, la *Bécassé*.

17. Coureurs — Les Coureurs sont dépourvus de bréchet ; leurs ailes, rudimentaires, sont impropres au vol : *Autruche*, *Nandou*, *Casuar*.

QUESTIONS D'EXAMEN

1-8. Donnez les caractères généraux des Oiseaux : aspect extérieur, squelette, régime alimentaire, appareil digestif, circulation, système respiratoire, organes des sens. — 9. En combien d'ordres est divisée cette classe ? — 10. Caractères généraux des Rapaces, forme de leur bec. — En combien de groupes les divise-t-on ? nommez des représentants de chaque groupe. — 11. Indiquez les caractères généraux des Passereaux et nommez des Passereaux. — 12. Quelle particularité présentent les doigts des Grimpeurs ? en nommer. — 13. Nommez des Gallinacés. — 14. Qu'est-ce qui distingue les Colombins des Gallinacés ? — 15. Qu'entendez-vous par Palmipèdes ? — Nagent-ils seulement ? — Nommez-en au vol très étendu. — Nommez en d'autres qui ne volent pas. — 16. D'où vient le nom donné aux Echassiers ? — N'ont-ils que les tarse très développés ? — Nommez des Echassiers. — 17. Quels Oiseaux renferme l'ordre des Coureurs ? — Qu'est-ce qui les caractérise ?

CHAPITRE XI

I. TROISIÈME CLASSE DES VERTÉBRÉS

REPTILES

1. Caractères généraux des Reptiles. — Les Reptiles sont des Vertébrés dont le corps est souvent recouvert d'écaillés cornées ou de plaques osseuses pouvant former cuirasse. Beaucoup sont dépourvus de membres ; les autres, qui en ont quatre, sont bas sur pattes et paraissent toujours ramper. Leur bouche est ordinairement armée de dents pointues qui leur permettent de saisir facilement leurs proies ; ils se nourrissent généralement de chair : peu d'espèces sont herbivores.

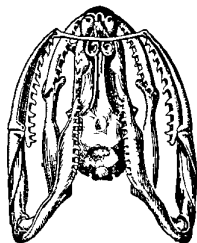


Fig. 176. — Crâne de la couleuvre (face inférieure).

2. Squelette. — Le *squelette* des Reptiles pourvus de membres présente avec celui des Mammifères des différences peu considérables. Chez ceux qui sont dépourvus de membres, les côtes sont très nombreuses.

3. Circulation. — Leur système circulatoire diffère de celui des animaux précédents en ce que le cœur ne renferme le plus souvent que 3 loges : 2 oreillettes, mais un seul ventricule (fig. 177), dans lequel se trouvent quelque peu mélangés et le sang veineux venant du corps et le sang artériel de retour des poumons.

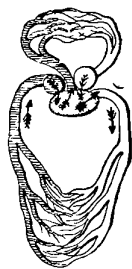
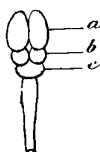


Fig. 177.
Appareil circulatoire
des Reptiles.

4. Respiration. — La respiration des Reptiles est peu active, et ne permet pas à la température de leur corps de se maintenir

au-dessus de la température ambiante : on dit que ce sont des animaux à sang froid, ou mieux à sang de *température variable*, suivant les milieux dans lesquels ils se trouvent et l'activité qu'ils déploient.



a. Hémisphères cérébraux.
b. Lobes optiques.
c. Cervelet.

Fig. 178.
Encéphale des Reptiles.

veau. Les *organes des sens* sont généralement obtus, sauf pourtant l'ouïe.

6. **Œufs.** — Les Reptiles sont *ovipares* (fig. 179) ; mais ils ne couvent pas leurs œufs : ils les abandonnent habituellement en lieu sûr et, pour certaines espèces, les enfouissent dans le sable chaud.



Fig. 179. — Jeunes couleuvres sortant de l'œuf.

Les Reptiles se divisent en quatre ordres : les *Chéloniens*, les *Crocodyliens*, les *Sauriens* et les *Ophidiens*.

PREMIER ORDRE. — CHÉLONIENS.

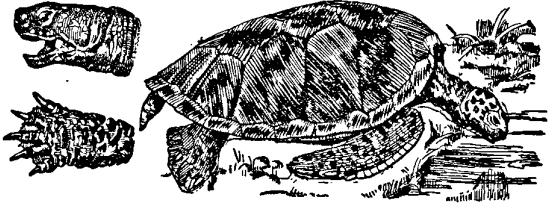
7. **Caractères généraux.** — Les *Chéloniens* ou *Tortues* se distinguent par la cuirasse osseuse et cornée qui entoure leur corps, ne laissant d'ouverture que pour la tête, les quatre pattes et la queue. La partie de la cuirasse qui recouvre le dos se nomme *carapace* ; elle est formée d'un squelette externe ou dermique auquel peut se souder le squelette interne (colonne vertébrale, côtes) ; la partie plane qui protège le ventre se désigne sous le nom de *plastron*.

Leurs mâchoires, dépourvues de dents, sont formées de lames cornées. Les tortues se nourrissent de matières végétales, d'Insectes ou de Mollusques. Elles peuvent rester plusieurs mois sans prendre de nourriture, à la condition de somnoler.

Leurs habitudes varient suivant les espèces : les unes sont *terrestres* : la *Tortue grecque*, qui peut rendre de grands services dans les jardins, qu'elle débarrasse des Limaces et

des Insectes, la *Tortue éléphantine* ; d'autres sont *fluviales* : la *Tortue bourbeuse* d'Europe ou *Cistude* ; d'autres enfin sont *marines* (fig.

180) : la *Tortue franche* ou *Tortue verte*, qui atteint 2 mètres de long et peut peser 800 ki-



logrammes : sa chair et ses œufs sont très estimés ; le *Caret* qui est utilisé surtout pour son écaille.

Fig. 180. — Tortue bourbeuse (ensemble). A gauche, tête et patte (détail). (Chéloniens.)

DEUXIÈME ORDRE. — CROCODILIENS.

8. Caractères généraux. — Les *Crocodiliens*, réunis autrefois aux *Lézards* dans l'ordre des *Sauriens*, en diffèrent notamment par leur cœur à quatre cavités et leurs dents implantées dans des

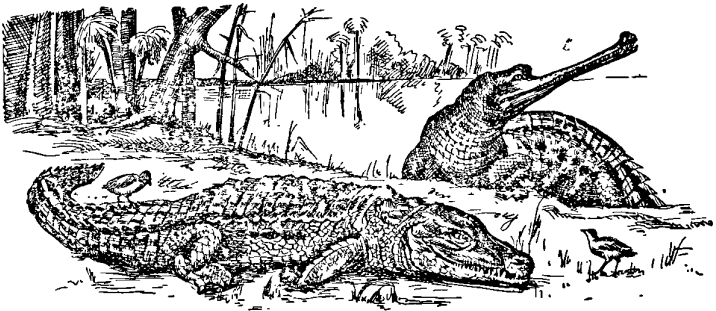


Fig. 181. — Crocodile (à gauche) et Gavial (à droite), (Crocodiliens.)

alvéoles. La région dorsale de leur corps est couverte de pièces osseuses d'origine dermique formant cuirasse. Ils ont une queue longue, comprimée latéralement.

Ils ne peuvent tourner la tête de côté ; ils marchent difficilement à terre, mais sont d'une grande agilité dans l'eau. Leurs mâchoires sont d'une force considérable, ce qui rend certaines espèces redoutables même à l'homme. On distingue le *Crocodile*

du Nil (fig. 181), les *Caïmans* ou *Alligators* d'Amérique, les *Gavials* (fig. 181) du Gange.

TROISIÈME ORDRE — SAURIENS.

9. Caractères généraux. — Les *Sauriens* ou *Lézards* ont un cœur à trois cavités (deux oreillettes et un ventricule). Leur corps est couvert d'écailles épidermiques. Ils ont généralement quatre membres avec des doigts munis de griffes. Ils se nourrissent de limaces et d'insectes.

Les principaux sauriens sont : le *Lézard gris* (fig. 182) des mu-

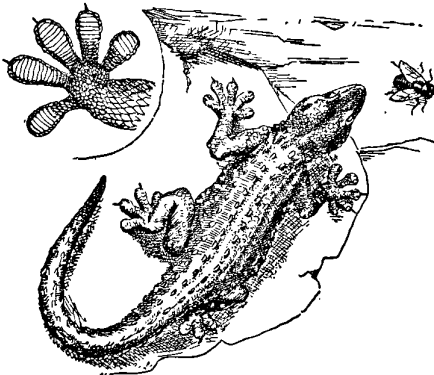


Fig. 182. — Lézard gris charmant une mouche.
En haut et à gauche, face inférieure de la patte (détail).
(Sauriens.)

raillies, le *Lézard vert*, le *Caméléon* (fig. 183) dont la peau peut changer de couleur sous l'action de la lumière et à la volonté de l'animal, de façon à s'harmoniser avec le milieu où il guette, immobile parfois pendant des heures entières, les Insectes sur lesquels il darde sa langue avec la rapidité d'une flèche; l'*Orvet*, à corps

allongé, dépourvu de membres, appelé « Serpent de verre » parce que son corps serpentiforme se raidit quand on le touche et se brise alors avec facilité.

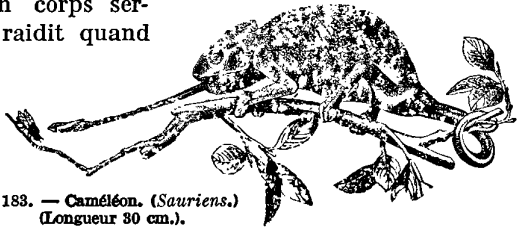


Fig. 183. — Caméléon. (Sauriens.)
(Longueur 30 cm.).

QUATRIÈME ORDRE. — OPHIDIENS.

10. Caractères généraux. — Les *Ophidiens* ou *Serpents* n'ont pas de membres ; leur squelette se réduit alors à la colonne

vertébrale et aux côtes qui, vu l'absence de sternum, sont flottantes, et dont le nombre peut s'élever jusqu'à trois cents. Leur corps est cylindrique et terminé par une queue.

Leur bouche peut acquérir un développement considérable, et leurs mâchoires sont armées de dents pointues et recourbées. Chez certaines espèces, la mâchoire supérieure est munie de deux *crochets* creusés d'un canal (fig. 184) ouvert à son extrémité libre

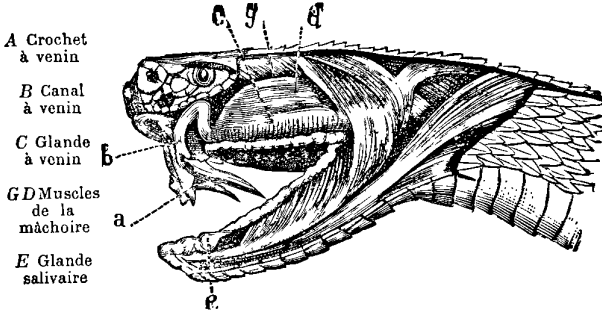


Fig. 184. — Appareil venimeux du serpent. (*Ophidiens*.)

et communiquant par la base avec deux glandes situées en arrière de l'œil, qui sécrètent un liquide venimeux dont l'inoculation dans le sang, à la suite d'une morsure, amène souvent la mort. Leur langue, très mobile et bifide, est molle et incapable de piquer.

Les Ophidiens, tous carnassiers, recherchent les lieux obscurs et humides. Nous les diviserons en *Serpents venimeux* et en *Serpents non venimeux*.

a) **Serpents venimeux.** — Les principales espèces sont : la *Vipère* d'Europe (fig. 185), assez commune en France et dont la piqûre, mortelle pour les petits animaux, cause trop souvent aussi la mort de l'homme

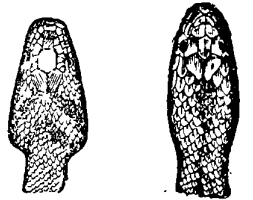


Fig. 185.

Tête
de vipère.

Tête
de couleuvre.

On peut prévenir les suites dangereuses de ses morsures en suçant vigoureusement la plaie, si toutefois on n'a pas d'écorchures aux lèvres ou dans la bouche, et en la cautérisant, soit avec de la potasse, soit mieux au fer rouge.

La *Vipère-Aspic*, également commune en France; le véritable *Aspic* d'Égypte; le *Trigonocéphale*, à tête triangulaire, très répandu aux Antilles; le *Crotale* ou *Serpent à sonnettes*, ainsi nommé parce qu'il porte à l'extrémité de la queue de petites écailles sèches, enroulées en forme de grelots et faisant entendre, lorsque le Serpent rampe, un bruit de papier froissé.

b) **Serpents non venimeux.** — Dans ce groupe nous citerons

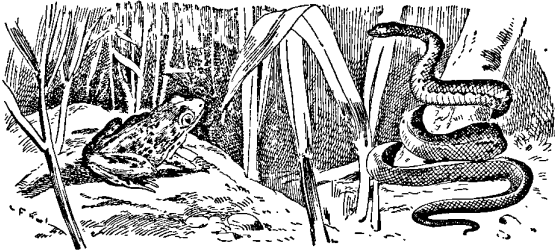


Fig. 186. — Couleuvre fascinant une grenouille (*Ophidiens*).

les *Couleuvres* (fig. 186), communes en France, où elles se nourrissent d'Insectes, de Limaces, de Grenouilles, etc.; ce sont des ani-

maux utiles; le *Boa* qui peut atteindre 15 mètres de long, redoutable surtout par sa force prodigieuse, qu'on rencontre dans les parties chaudes de l'Amérique; le *Python*, presque aussi grand que le *Boa*, habitant les déserts d'Afrique.

II. QUATRIÈME CLASSE DES VERTÉBRÉS

BATRACIENS

11. Caractères généraux. — Les Batraciens sont des animaux à peau nue et molle; ils ont généralement quatre membres dépourvus d'ongles; ils n'ont que des côtes rudimentaires, quelquefois nulles; ils diffèrent surtout des Reptiles par les transformations ou *métamorphoses* qu'ils subissent, depuis le moment où ils sortent de l'œuf, jusqu'à ce qu'ils aient atteint leur complet développement. Suivons, par exemple, la Grenouille au sortir de l'œuf: c'est un *têtard* qui semble formé d'une tête prolongée par une queue, le tout dépourvu de membres; il respire, à la façon des Poissons, au moyen de branchies, l'air dissous dans l'eau. Bientôt les membres



Fig. 187. — Métamorphoses de la grenouille.

1-2. Eufs de grenouille. — 3. Jeune têtard, on aperçoit les branchies. — 4-5. Le têtard se développe. — 6. Le têtard a des pattes de derrière. — 7. Le têtard est devenu grenouille, mais il conserve sa queue. — 8. Grenouille conservant un reste de queue. — 9. Grenouille à l'état adulte.

se développent, d'abord les pattes de derrière, puis les membres antérieurs; enfin la queue se raccourcit pour disparaître bientôt. En même temps que des poumons se forment, les branchies s'atrophient, et l'animal devient aérien pour la respiration. Ainsi la Grenouille a non seulement changé de forme, mais aussi d'organisation intérieure. Pour cette dernière raison, on voit les Batraciens désignés encore sous le nom d'*Amphibiens*: car, vivant à la manière des Poissons dans leur jeune âge, ils ont la respiration aérienne à l'état adulte.

Tous les Batraciens sont carnassiers.

Ils sont ovipares, et leurs œufs se trouvent réunis sous l'apparence d'une masse gélatineuse. Ils comprennent deux ordres principaux: les *Anoures* et les *Urodèles*.

12. Anoures. — Les Anoures (sans queue) doivent leur nom à ce qu'ils ne possèdent plus de queue à l'état parfait: telles sont les *Grenouilles* habitant les marécages; les *Rainettes*, qui guettent jusque dans les arbres les Insectes dont elles se nourrissent. A



Fig. 188. — Crapaud (*Anoures*) capturant une limace.

cet ordre appartient également le *Crapaud* (fig. 188), plus gros et plus massif que la Grenouille, et dont le corps est recouvert de pustules qui laissent échapper un liquide légèrement

venimeux, d'apparence laiteuse, capable de produire une inflammation passagère au contact de la peau excoriée : c'est un animal *très utile* dans les jardins, qu'il débarrasse des Limaces et des Insectes nuisibles.

13. Urodèles (queue apparente). — Cet ordre comprend les

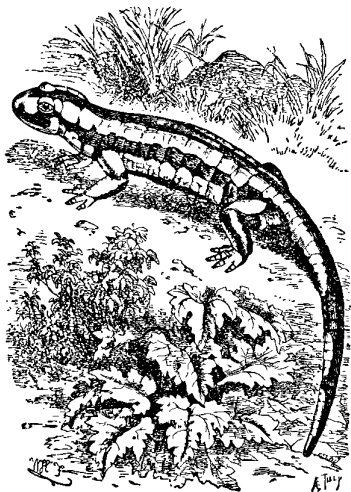


Fig. 189. — Salamandre (Long. 20 cm. environ)
(Urodèles.)

Batraciens qui conservent leur queue pendant toute leur vie. On y remarque les *Salamandres aquatiques* ou *Tritons* et les *Salamandres terrestres* (fig. 189). On croyait, au moyen âge, que ces animaux étaient à l'épreuve du feu : la vérité est que, grâce à l'abondant mucus que sécrète leur peau, ils peuvent résister quelques instants à l'action d'un feu peu ardent. Le Triton possède la propriété de réparer ses membres après qu'ils ont été mutilés.

Tous ces Batraciens sont inoffensifs.

RÉSUMÉ

REPTILES — BATRACIENS

1-6. Reptiles. — Les Reptiles ont le corps recouvert d'écaillés cornées ou d'une cuirasse osseuse. Certains d'entre eux ont des pattes, d'autres n'en ont pas et rampent. Ils ont tous le sang à température variable et sont ovipares.

Les Reptiles comprennent quatre ordres : *Chéloniens*, *Crocodyliens*, *Sauriens* et *Ophidiens*.

7. Chéloniens. — Les Chéloniens ou *Tortues* sont recouverts d'une carapace écaillée, leurs lèvres sont cornées; les Tortues sont ou *marines*, ou *terrestres*, ou d'eau douce.

8. Crocodyliens. — Seuls parmi les Reptiles les Crocodyliens ont un cœur à deux ventricules. Ils comprennent les *Crocodyles*, les *Caimans*, les *Gavials*.

9. Sauriens. — Les Sauriens ou *Lézards* comprennent : le *Caméléon*, le *Lézard gris* ou *vert*, l'*Orvet* à forme de serpent, etc.

10. Ophidiens. — Les Ophidiens ou *Serpents* n'ont ni sternum, ni épaule, ni bassin, ni membres; les espèces venimeuses ont des dents en crochet qui inoculent un poison souvent mortel. Les espèces venimeuses comprennent : la

Vipère, le *Trigonocéphale* des Antilles, le *Serpent à sonnettes* et le *Serpent à lunettes* ; parmi les Serpents non venimeux sont : la *Couleuvre*, le *Boa*.

11-13. **Batraciens.** — Les Batraciens ont la peau nue ; ils ont quatre pattes et passent la majeure partie de leur vie dans l'eau. Ils subissent des métamorphoses ; jeunes, ils ont une organisation complètement aquatique ; à l'état parfait, leur respiration est aérienne.

Ils se divisent en **Anoures** ou animaux sans queue : la *Grenouille*, la *Rainette* et le *Crapaud* (ce dernier est très utile et inoffensif), et en **Urodèles**, Batraciens qui gardent leur queue à l'état parfait : les *Salamandres*.

QUESTIONS D'EXAMEN

1-6. Indiquez les caractères généraux des Reptiles : aspect extérieur, dents, squelette, circulation, respiration, organes des sens. — En combien d'ordres sont divisés les Reptiles ? — 7. Caractères des Tortues. — 8. Qu'est-ce qui distingue les Crocodiliens des Sauriens ? — 9. Nommez différents types de Sauriens. — 10. En quoi consiste l'appareil venimeux des Serpents venimeux ? — 11-13. Quelles particularités présentent les Batraciens ? — Quels animaux sont-ils dans leur jeune âge ? — Que sont-ils à l'état adulte ? — Tous les Batraciens subissent-ils les mêmes transformations ? — Comment les divisez-vous ?

CHAPITRE XII

CINQUIÈME CLASSE DES VERTÉBRÉS

POISSONS

1. **Caractères généraux.** — Les Poissons sont des animaux aquatiques ; ils ont le corps recouvert d'*écailles* qu'on peut détacher, ou d'une peau unie et lisse.

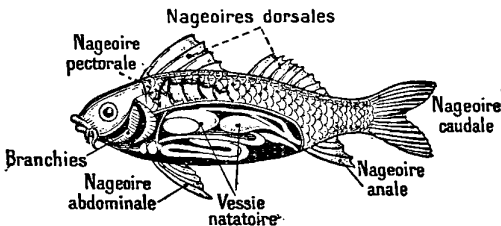


Fig. 190. — Nageoires de Poissons,

Leurs membres sont conformés en nageoires (fig. 190) celles qui correspondent aux membres antérieurs se nomment *nageoires pectorales*, celles qui cor-

respondent aux membres postérieurs sont les *nageoires abdominales* ; il en est d'autres qui, suivant leur position, se nomment : *dorsales* sur le dos, *anale* à l'anus, *caudale* à la queue.

La fécondité des Poissons est prodigieuse : on compte 9 à 10 millions d'œufs chez les Esturgeons.

Presque toutes les espèces de Poissons sont comestibles, et leur pêche est à peu près l'unique ressource des habitants du littoral de la France.

2. **Squelette.** — Le squelette des Poissons est ou *osseux*, comme chez la Carpe ; ou *cartilagineux*, comme dans la Raie.

3. Nourriture. — Les Poissons sont très voraces ; ils se nourrissent de matières végétales, d'Insectes, de Poissons, et certains même d'animaux de tous genres : le Requin par exemple.

4. Circulation. — Le sang des Poissons est rouge, et leur cœur ne comprend plus qu'un seul ventricule et qu'une seule oreillette (fig. 191). Le cœur du Poisson ne reçoit que du sang veineux : il correspond à la moitié droite du cœur des Mammifères et des Oiseaux.

5. Respiration. — Les Poissons respirent par des branchies l'air qu'ils trouvent dissous dans l'eau. Les branchies sont logées de chaque côté de la tête dans la cavité branchiale qui communique avec le pharynx et s'ouvre à l'extérieur par l'ouverture des ouïes. Elles présentent généralement l'apparence de plusieurs rangées de franges. L'eau contenant de l'air en dissolution entre par la bouche, passe dans la cavité branchiale où elle baigne les effilés des branchies, et cède au sang qui les gorge l'oxygène de l'air, en même temps que l'anhydride carbonique s'échappe et est entraîné avec l'eau qui sort par l'ouverture des ouïes. Leur respiration, peu active, fait des Poissons des animaux à sang de température variable.

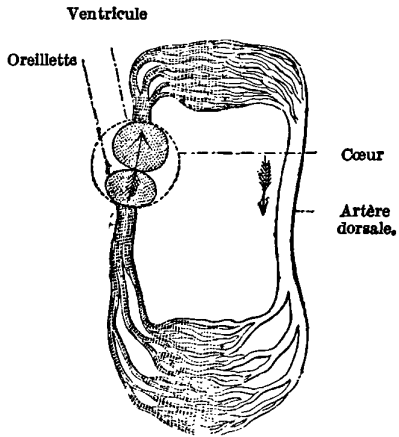


Fig. 191.

Figure théorique de la circulation chez les Poissons.

A l'intérieur du corps des Poissons se trouve un organe spécial, la vessie natatoire, qui correspond aux poumons : c'est un véritable ballon rempli d'air que le Poisson fait varier lentement de volume pour se maintenir sans effort à telle ou telle hauteur de la masse liquide dans laquelle il vit. Chez les Poissons à la fois pourvus de poumons et de branchies, la vessie natatoire n'existe pas comme telle, pour la bonne

raison que l'organe développé ici en poumon est celui-là même qui ailleurs est développé en vessie natatoire.

6. Système nerveux. — Le système nerveux est très peu développé.

L'intelligence du Poisson est très obtuse ; on remarque cependant chez certaines espèces, l'Épinoche, par exemple, des nids très ingénieusement faits. Leurs organes des sens sont moins perfectionnés que dans les ordres précédents :

7. Classification des Poissons. — Les caractères fournis notamment par la consistance cartilagineuse ou osseuse de leur squelette, ont conduit à diviser la classe des Poissons en **Poissons osseux** : Téléostéens, et en **Poissons cartilagineux** : Ganoïdes, Sélaciens, Cyclostomes.

Poissons osseux.

8. Ordre des Téléostéens. — L'ordre des Téléostéens, de beaucoup le plus nombreux, comprend la presque totalité des Poissons osseux. En utilisant surtout les caractères tirés de la nature et de la disposition des nageoires, on peut y distinguer principalement :

- a) les **Malacoptérygiens**, à nageoire dorsale molle (*Anguille, Congre, Gymnote, Poisson électrique, Hareng, Alose, Sardine, Anchois, Brochet, Saumon, Truite, Carpe* (fig. 193), *Brème, Tanche, Ablette, Gardon, Goujon, Silure électrique, etc.*) ;

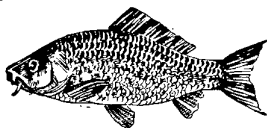


Fig. 193. — Carpe. (*Malacoptérygiens*.)

- b) les **Acanthoptérygiens**, à nageoire dorsale épineuse (*Perche* (fig. 194), *Bar, Epinoche, Rouget, Vive, Maquereau, Thon, etc.*).

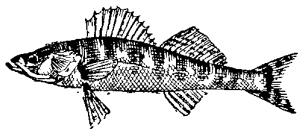


Fig. 194. — Perche. (*Acanthoptérygiens*.)

Poissons cartilagineux.

9. Ordre des Ganoïdes. — Les Ganoïdes, à squelette cartilagineux chez les uns, osseux chez les autres, sont caractérisés

par des écailles émaillées ou des plaques osseuses. Cet ordre, qui a eu aux anciennes périodes géologiques des représentants nombreux et variés, ne comprend plus aujourd'hui en Europe que les *Esturgeons* (fig. 195).

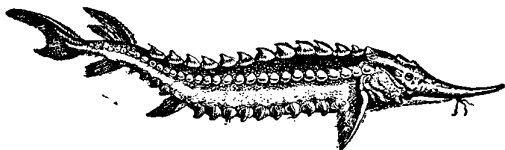


Fig. 195. — Esturgeon. (*Ganoides.*)

10. Ordre des Sélaciens. — Les Sélaciens sont des Poissons

cartilagineux, à bouche transversale, située fort en arrière. Ils forment deux groupes : les *Squales*, comprenant les *Requins*, les *Marteaux*, les *Roussettes* ou « Chiens de mer » ; les *Raies*, comprenant,

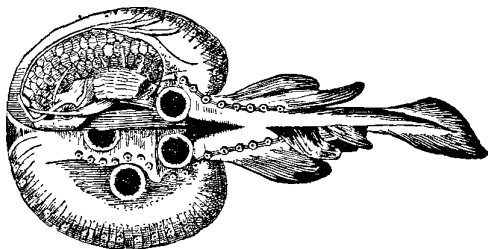


Fig. 196. — Torpille. (*Sélaciens.*)

outre les *Raies* proprement dites, les *Torpilles* (fig. 196), pourvues d'un appareil électrique, les *Scies*, etc.

11. Ordre des Cyclostomes. — Les Cyclostomes sont des Poissons cartilagineux, à corps cylindrique dépourvu de nageoires pectorales et ventrales, ayant une bouche circulaire non armée de mâchoires et disposée pour sucer. Cet ordre renferme les *Lamproies* (fig. 197) et les *Myxines*.

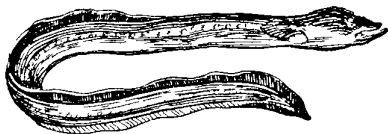


Fig. 197. — Lamproie. (*Cyclostomes.*)

RÉSUMÉ

POISSONS

1-6. Les **Poissons** ont le corps recouvert de vraies **écailles**; des **nageoires** remplacent les pattes. Ils respirent par des **branchies** l'air qui se trouve dissous dans l'eau. Beaucoup ont une **vessie natatoire**. Leur squelette est osseux ou cartilagineux.

Le cerveau est peu développé et les organes des sens sont moins perfectionnés que chez les animaux étudiés précédemment.

7. Les Poissons se divisent en Poissons **osseux** : *Téléostéens* et en Poissons **cartilagineux** : *Ganoïdes*, *Sélaciens*, *Cyclostomes*.

8. **Téléostéens**. — Les Téléostéens, poissons osseux, sont à nageoire dorsale molle; Anguille, Saumon, Hareng, Truite, ou à nageoire dorsale épineuse: Rouget, Maquereau, Thon.

9. **Ganoïdes**. — Écailles émaillées, squelette cartilagineux (*Esturgeon*).

10. **Sélaciens**. — Squelette cartilagineux, bouche transversale : *Requin*, *Raie*.

11. **Cyclostomes**. — Squelette cartilagineux, bouche circulaire : *Lamproie*, *Myxine*.

QUESTIONS D'EXAMEN

1-6. Nommez les caractères généraux des Poissons : aspect extérieur, nageoires, squelette, circulation, respiration, vessie natatoire, organes des sens. — 7-11. En combien de groupes avons-nous divisé les Poissons? — Nommez des Poissons de chaque groupe.

CHAPITRE XIII

EMBRANCHEMENT DES ARTHROPODES

1. Caractères généraux. — Le corps de ces animaux, qu'il n'est jamais possible de confondre avec celui des animaux antérieurement étudiés, est divisé en segments ou *articles* et semble composé d'une série d'anneaux articulés les uns à la suite des autres.

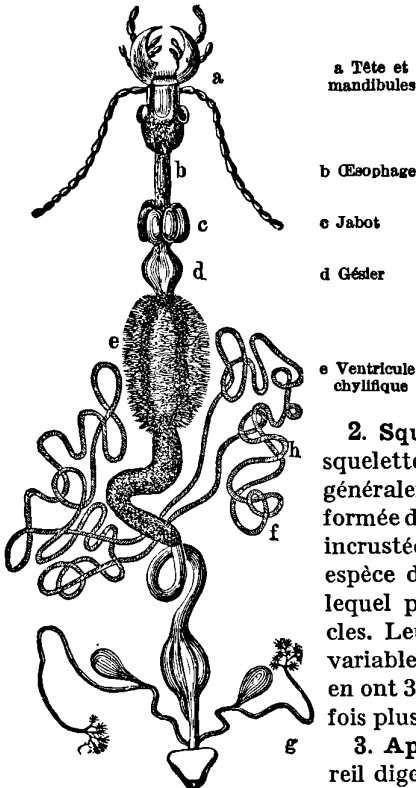


Fig. 198. — Appareil digestif d'un Arthropode.

l'anus ; mais le plus souvent ce tube digestif est renflé en différents endroits (fig. 198), pour former un pharynx, un œso-

Par là ils se rapprochent des Vers, mais ils en diffèrent par leurs membres formés également de pièces articulées entre elles.

2. Squelette. — Ils n'ont pas de squelette intérieur, mais leur peau, généralement dure et résistante, formée de *chitine*, quelquefois même incrustée de calcaire, constitue une espèce de squelette extérieur sur lequel peuvent s'attacher les muscles. Leurs pattes sont en nombre variable, suivant les espèces : ils en ont 3, 4, 5, ou 7 paires, quelquefois plus de cent.

3. Appareil digestif. — L'appareil digestif des Arthropodes est un tube quelquefois droit, commençant à la bouche pour se terminer à

phage, un jabot, un gésier, un ventricule chylifique, et des intestins ordinairement très courts.

4. Circulation. — Le sang des Arthropodes est généralement incolore, quelquefois rose ou verdâtre. Leur *appareil circulatoire* est très incomplet ; tantôt c'est un simple *vaisseau dorsal*, représentant une sorte de cœur tubulaire à plusieurs compartiments ; tantôt il existe un cœur bien différencié d'où partent des artères et où aboutissent des veines ; mais nulle part le sang n'est localisé dans un système clos de vaisseaux, il est toujours répandu en partie dans des lacunes où il baigne directement les organes.

5. Respiration. — L'*appareil respiratoire* diffère suivant le

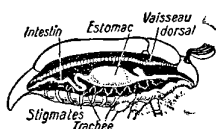


Fig 199. — Viscères d'un Arthropode (Hanneton).

genre de vie des Arthropodes : aquatiques, ils respirent par des *branchies*, comme les Poissons ; aériens, ils respirent par des *trachées* ou des *poumons*. Les trachées sont des tubes très fins qui partant de la peau où ils débouchent au dehors par des sortes de boutonnières appelées *stigmates*, pénètrent dans le corps en se ramifiant autour de tous les organes pour y porter l'air nécessaire à la respiration. Les poumons sont de petits sacs en nombre variable empilés les uns sur les autres et communiquant avec l'extérieur par des stigmates. La température du corps est variable.

6. Système nerveux. — Le système nerveux se compose d'une série de *ganglions* (fig. 200) reliés entre eux par des cordons nerveux : ce sont autant de petits centres d'où s'échappent les nerfs. Ceux de la tête, plus gros, sont dits *cérébroïdes* ; les autres forment une chaîne ventrale double.

Les organes des sens, ceux de la vue, de l'odorat et du toucher, paraissent développés, et leurs nerfs aboutissent aux ganglions cérébroïdes.

On divise les Arthropodes en quatre classes : les *Insectes*, les *Myriapodes*, les *Arachnides*, et les *Crustacés*.

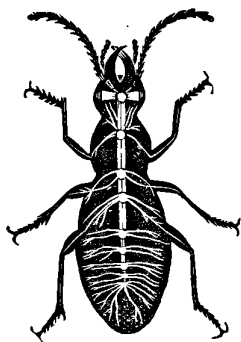


Fig. 200. — Système nerveux d'un Arthropode. Les points blancs sur la ligne ventrale sont des ganglions.

PREMIÈRE CLASSE. — INSECTES.

7. **Caractères généraux.** — Les Insectes ont le corps divisé en trois parties bien distinctes : la *tête*, le *thorax*, et l'*abdomen* (fig. 201).

8. **Tête.** — La tête porte les yeux, les antennes et l'appareil buccal. On distingue des yeux simples appelés *ocelles*, ou *stemmates*, et des yeux réticulés, ou à *facettes*, composés d'yeux élémentaires juxtaposés (jusqu'à vingt-cinq mille chez certains Coléoptères). Beaucoup d'Insectes ont à la fois des yeux composés latéraux et des ocelles situés au nombre de trois dans la région frontale.

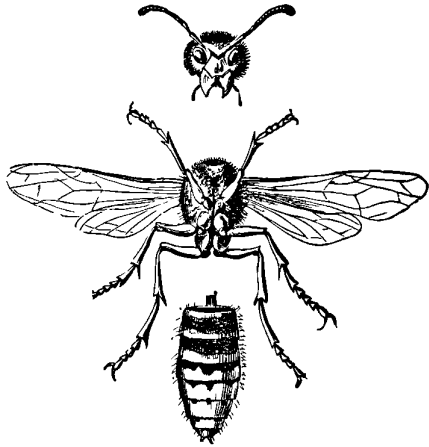


Fig. 201. — Division du corps d'un Insecte (*Guêpe*).

Les *antennes* sont les organes articulés qui naissent de la partie antérieure de la tête, semblables à des cornes flexibles qui affectent des formes très variées.

On les considère aujourd'hui comme les organes de l'olfaction, sans nier qu'elles puissent servir aussi à l'audition et au toucher.

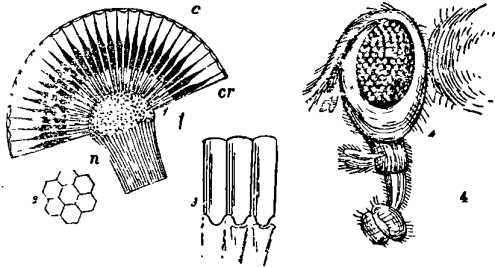
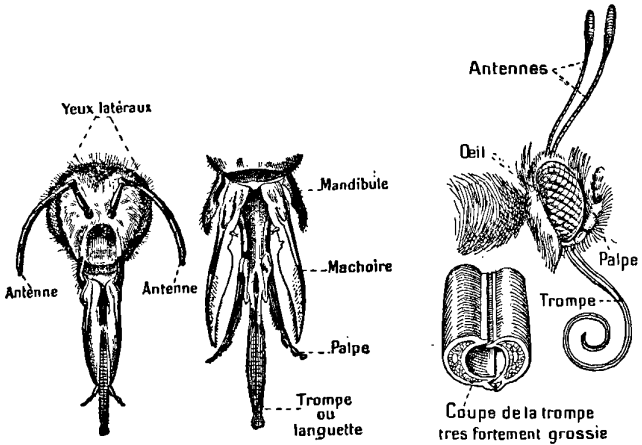


Fig. 202. — Oeil composé des insectes.

1. Coupe schématique du nerf de l'œil : *c*, cornée ; *cr*, cristallin ; *f*, fibre du nerf optique. — 2. Facettes de l'œil. — 3. Bâtonnets rétiniens. — 4. Oeil d'insecte, vue extérieure.

L'appareil buccal varie de forme, suivant le genre de vie de l'Insecte, qui peut être broyeur, suceur ou lécheur. Chez les

Insectes broyeur, ou masticateurs, il comprend une *lèvre supérieure*, une paire de *maxillaires*, une paire de solides *mandibules* et



Ensemble. Détail de l'appareil buccal.
Fig. 203. — Tête d'Abeille.

Fig. 204.
Tête de Papillon (détail).

une *lèvre inférieure*. Les mêmes pièces se retrouvent, mais plus ou moins profondément modifiées, chez les autres *Insectes*, de façon à constituer par exemple la *trompe* longue et flexible, enroulée en spirale au repos, avec laquelle les *Papillons* puisent dans les fleurs les liquides dont ils se nourrissent, ou les *stylets* qui servent à d'autres pour percer les tissus animaux ou végétaux dont ils aspirent les sucs.



Fig. 205 — Tête de Puce (*Diptère*) très grossie. — A. Gaine du suçoir. — C. Soie du suçoir.

9. Thorax et abdomen. —

Le thorax porte les organes du mouvement : les pattes, toujours au nombre de 3 paires, et les ailes au nombre de 2 paires, dont une peut manquer ou être transformée.



Fig. 206.
Patte de Mouche.

L'abdomen est la partie ordinairement la plus volumineuse du corps de l'*Insecte*; sur ses anneaux

se voient les stigmates qui donnent accès aux trachées. Il se trouve parfois terminé par un aiguillon, accompagné de glandes venimeuses ; souvent il offre des glandes anales, sécrétant un liquide infect qui sert à l'animal comme moyen de défense.

Les Insectes prélèvent leur nourriture, soit sur les animaux, soit surtout sur les végétaux. .

Ils respirent par des trachées.

Tous les Insectes sont ovipares.

10. Métamorphoses. — La plupart des Insectes subissent une série de *métamorphoses* avant d'atteindre leur forme définitive. La métamorphose complète comprend quatre phases :

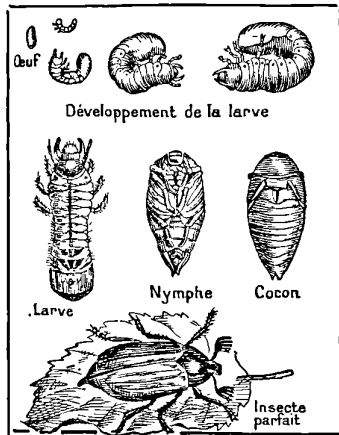


Fig. 208. — Métamorphoses d'un Insecte. (Hanneton.)

Après être restée, sous cette forme, un temps variable suivant les espèces, la larve devient *nymphe* ou *chrysalide*. A cet état l'Insecte cesse de prendre toute nourriture, et paraît plongé en un profond sommeil ; et pour accomplir plus tranquillement la métamorphose qu'elle prépare avant de devenir Insecte parfait, la larve s'est enfermée au milieu d'une *coque* ou *cocon* fabriqué avec la soie qu'elle a tirée d'elle-même, ou bien elle s'est dissimulée dans quelque trou, ou bien encore elle a enroulé autour d'elle une feuille d'arbre.

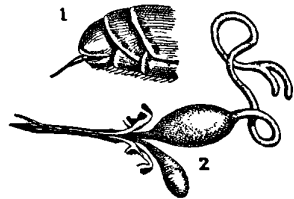


Fig. 207. — Dard d'Abeille.

1. Extrémité postérieure du corps avec le dard ressorti ; 2. structure de l'appareil à venin (détail).

l'œuf, la *larve*, la *nymphe* et l'*insecte parfait*. Au sortir de l'œuf l'Insecte est une *larve* ; à cet état il ressemble à un Ver à cause de la brièveté des pattes, quelquefois absentes. Sous cette forme, la larve change de peau chaque fois que son corps augmente de volume sous l'action d'une nutrition très active : on dit qu'elle subit des *mues* (5 chez le Ver à soie).

Après être restée, sous cette forme, un temps variable suivant les espèces, la larve devient *nymphe* ou *chrysalide*. A cet état l'Insecte cesse de prendre toute nourriture, et paraît plongé en

On sait aujourd'hui que, sous la protection du cocon et de la peau chrysalidaire, la chenille, par exemple, subit la décomposition pièce à pièce, cellule à cellule, de ses tissus, puis la recombinaison ou reconstruction sur un nouveau plan. Mais les cellules subissent une sorte de rajeunissement. Tous les éléments vieillissent sont dévorés par les éléments jeunes ou *phagocytes* qui grandissent et se divisent, puis se groupent en tissus et organes sur un plan tout différent.

Une fois la transformation achevée, l'animal perce son cocon et sort *insecte parfait*, qui, sous cet état, ne tardera pas à pondre et à placer ses œufs en lieu sûr avant de mourir.

La métamorphose incomplète ne consiste souvent que dans le développement des ailes ou des pattes, dont la larve est dépourvue au sortir de l'œuf.

11. Subdivision de la classe des Insectes. — La classe des Insectes, la plus nombreuse du règne animal, peut se subdiviser en sept ordres d'après des caractères fournis surtout par le nombre et la nature de leurs ailes et leur mode de vie.

Ce sont : les *Coléoptères*, les *Orthoptères*, les *Hémiptères*, les *Névroptères*, les *Hyménoptères*, les *Lépidoptères* et les *Diptères*.

1° Coléoptères.

12. — Les *Coléoptères* (ailes à étui) ont 2 paires d'ailes superposées à l'état de repos ; celles de la première paire sont dures et diversement colorées, ce sont les *élytres*, organes de protection pour les ailes de la 2^e paire, qui sont membraneuses, transparentes, et, au repos, repliées transversalement en deux sous les élytres. Beaucoup de Coléoptères ont des couleurs brillantes.

Ils subissent des métamorphoses complètes ; ils sont broyeur.

On trouve, par exemple, dans cet ordre :

Le *Hanneton*, très vorace à l'état parfait, mais dont la larve, le *ver blanc*, commet dans nos jardins des dégâts encore plus considérables ; le *Carabe doré* ou *Jardinière* qui s'attaque aux

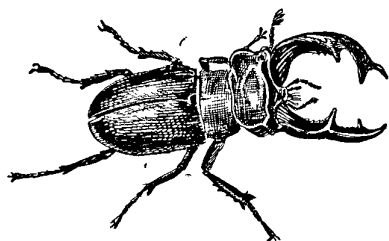


Fig. 209. — Cerf-volant (*Coléoptères*).

chenilles ; les *Lucanes* ou *Cerfs-volants* (fig. 209), dont les mandibles

bules ont un si grand développement qu'on les compare aux cornes des Cerfs; le *Goliath* d'Afrique (fig. 210), qui peut atteindre 15 centimètres de long; les *Lampyres* ou *Vers lumineux*, dont la femelle seule est dépourvue d'ailes, et est lumineuse; les *Nécrophores*, qui savent ensevelir les petits animaux morts, en leur creusant une

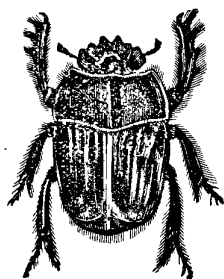


Fig. 211. — Scarabée (*Coléoptères*) (grandeur réelle).

fosse et en les recouvrant de terre; les *Scarabées* (fig. 211), regardés par les anciens Égyptiens comme des animaux sacrés, qui ont la singulière habitude de déposer leurs œufs dans de petits amas de fiente qu'ils roulent en boules et qu'ils enfouissent ensuite, ce qui les a fait désigner parfois sous le nom de *Pilulaires*; les *Bousiers* ou *Scarabées*, qui vivent dans les bouses de Vache, mais ne font pas de pilules (fig. 211); les *Cantharides* (fig. 212), employées en médecine sous forme de poudre à vésicatoires; les *Coccinelles* ou *Bêtes à bon Dieu*, qui s'attaquent aux pucerons qui rongent les végétaux; les *Charançons*, très petits Insectes d'une prodigieuse fécondité, dont une espèce produit des dégâts considérables dans les greniers à Blé; le *Scolyte*, qui creuse sous l'écorce des arbres ses galeries rayonnantes.

2° Orthoptères.

13. Les *Orthoptères* (à ailes droites) ont les ailes supérieures moins résistantes que celles des *Coléoptères*, et les inférieures plissées dans le sens de la longueur, à la façon d'un éventail, sans pli transversal. Ils subissent des métamorphoses incomplètes.

Les principales espèces sont : la *Sauterelle* très répandue dans

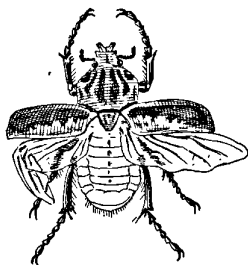


Fig. 210. — Goliath (*Coléoptères*) (1/4 environ de la grandeur réelle).



Fig. 212
(*Coléoptères*).
Cantharide femelle
(1/2 environ de la grandeur naturelle).

nos champs, qui vole et saute avec une égale facilité; le *Criquet* (fig.213), insecte semblable à la sauterelle, qui commet, en Afrique surtout, des ravages fréquents; le *Grillon* ou *Cricri*, dont le bruit est produit par le frottement des ailes; les *Courtilières* ou *Taupes-Grillons*, qui, pour chercher les Insectes, creusent des galeries souterraines et coupent parfois les racines des plantes; les *Blattes*, connues sous les noms de *Cancrelats*, de *Cafards*, si communes dans les fournils de boulangers et dans les cuisines; les *Forficules* ou *Perce-oreilles*, qui n'ont jamais plus que les autres Insectes percé d'oreilles,

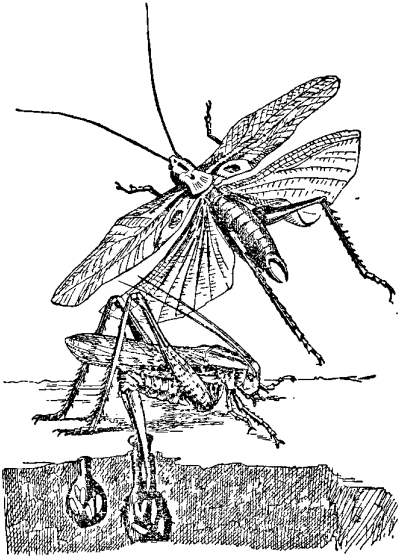


Fig. 213. — Le Criquet (*Orthoptères*) (Mâle, et femelle pondreuse).

mais dont l'abdomen porte une pince rappelant celle dont les orfèvres se servent pour percer le lobe de l'oreille qui doit recevoir les boucles d'oreilles, d'où leur nom.

3° Hémiptères.

14. La première paire d'ailes des *Hémiptères* (demi-ailes) est généralement membraneuse vers les extrémités. Leurs mandibules ne sont pas conformées pour la mastication mais sont plutôt des organes de succion, soies roides et pointues qui perforent les végétaux ou les animaux, pour en aspirer les sucs. Parmi les principales espèces d'Hémiptères nous citerons : la *Cigale* (fig. 214),

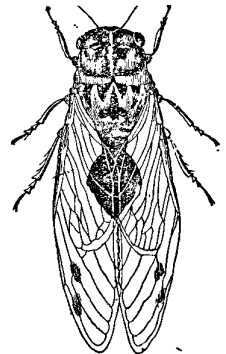


Fig.214.— Cigale (*Hémiptères*) (grandeur réelle).

qui, adulte, se tient sur les arbres pour en sucer la sève, et fait entendre un chant strident; la *Punaise des lits*, qui s'attaque à l'homme; la *Punaise des bois*, qui s'attaque aux plantes; les *Poux*; les *Pucerons*, qui vivent en troupes nombreuses sur les feuilles et les jeunes tiges des plantes, auxquelles ils causent souvent de graves maladies, comme c'est le cas, par exemple, pour le *Phylloxera vastatrix* (fig. 215), presque microscopique, dont l'apparition en France remonte à 1863, et qui a causé la ruine de nos vignobles; les *Cochenilles* dont une espèce fournit par sa dépouille une matière colorante très estimée pour la teinture (carmin).

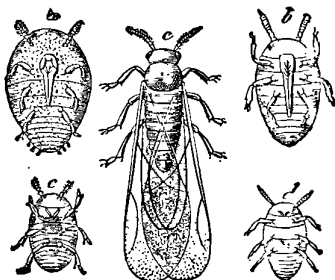


Fig. 215. — *Phylloxera vastatrix* (1).
a. Forme habitant la galle. — b. Forme sur les racines. — c. Femelle. — d. Mâle. — e. Génération ailée (très grossies).

4° Névroptères.

15. Les quatre ailes des *Névroptères* (ailes à nervures) sont membraneuses, transparentes, également utiles pour le vol; elles sont parcourues par des nervures longitudinales. Les principaux genres sont :

Les *Libellules* ou *Demoiselles* (fig. 216), qui volent sur le bord des rivières ou des étangs; les *Termites* ou *Fourmis blanches*, qui vivent en sociétés nombreuses et peuvent causer de grands ravages en rongant le bois des chantiers de construc-

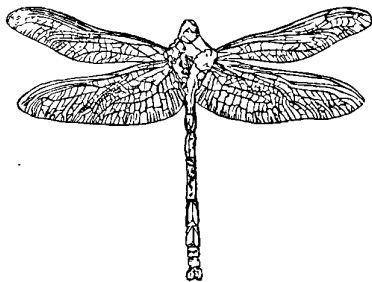


Fig. 216. — Libellule (*Névroptères*).

tions navales; les *Ephémères* qui, à l'état d'Insectes parfaits, ne vivent que quelques heures mais ont une assez longue vie larvaire dans l'eau; le *Fourmilion* très remarquable par la façon avec laquelle il s'empare des Fourmis dont il fait sa nourriture.

1. *Vastatrix*, dévastateur.

Les métamorphoses sont incomplètes chez les Libellules, les Ephémères, les Termites, etc. ; elles sont complètes chez les Fourmilions, etc.

5° Hyménoptères.

16. Les *Hyménoptères* (ailes membraneuses) ont les quatre ailes membraneuses et à nervures ; mais les deux inférieures sont plus petites que les deux supérieures. Ce sont des Insectes *lècheurs*,

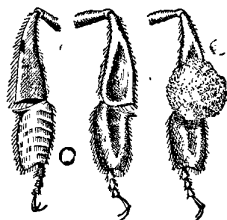


Fig. 217. — Membre postérieur de l'Abeille ouvrière.

De gauche à droite : Face interne montrant la brosse ; face externe montrant la corbeille à pollen ; le grain de pollen en place.

chez lesquels la disposition des pièces buccales est intermédiaire entre celle des broyeurs et des suceurs. Ils ont à la fois de véritables mandibules et une *trompe*. L'abdomen est généralement réuni au thorax par un lien très frêle et les femelles portent à l'extrémité de l'abdomen un aiguillon dont la blessure est plus ou moins venimeuse. Leurs métamorphoses sont complètes. Les principales espèces sont :

Les *Abeilles* (fig. 218), qui vivent en sociétés nombreuses ;

ABEILLES



Ouvrière

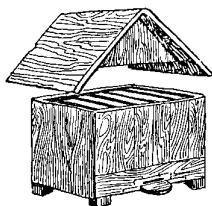


Mâle ou
faux-bourdon

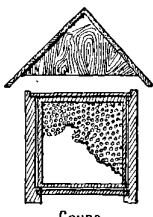


Reine

Fig. 218. — Les trois types d'Abeilles (*Hyménoptères*).



Ruche à cadres mobiles



Coupe

Fig. 218 bis.

elles forment des *essaims* dont chacun se compose d'une femelle appelée *reine*, de sept à huit cents mâles ou *faux-bourbons*, et de quinze à vingt mille Abeilles neutres ou *ouvrières*. Leurs mœurs sont fort curieuses et méritent une étude toute spéciale.

Les produits que l'homme tire du travail des Abeilles sont la *cire* et le *miel*.

Les *Bourdons* vivent en société et reproduisent, mais moins parfaitement, les travaux des Abeilles. Les *Guêpes* (fig. 220)

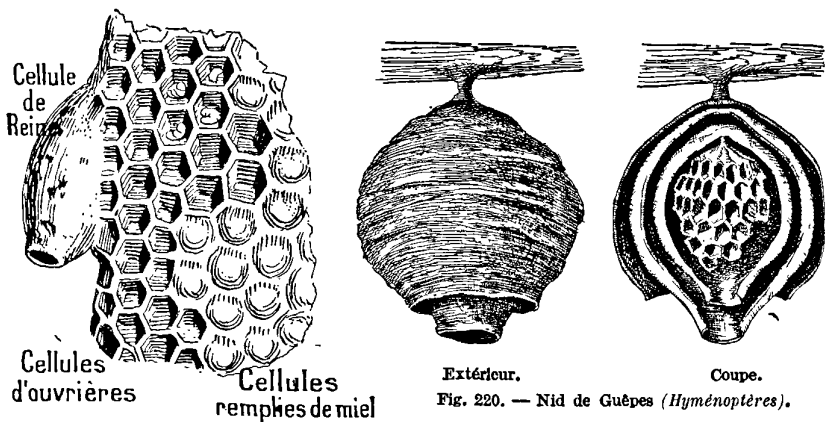


Fig. 219. — Diverses sortes de cellules.

se réunissent également en colonies, et s'établissent tantôt sous la terre, tantôt dans le tronc creux d'un arbre; elles font preuve d'une grande industrie et produisent une espèce de miel. Leur piqûre est très douloureuse.

Les *Fourmis* (fig. 221) forment des sociétés et construisent de curieuses *fourmilières*; leurs mœurs sont des plus intéressantes; mais elles causent parfois des dégâts dans les jardins et même dans les maisons. Les *Cynips* déposent leurs œufs dans des entailles qu'ils pratiquent sur les tiges

ou sur les feuilles des végétaux: cette piqûre produit bientôt une excroissance connue sous le nom de *galle*: telle est la galle

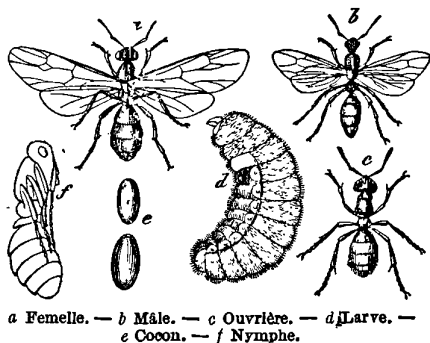


Fig. 221. — Fourmi (très fortement grossie) (*Hyménoptères*).

du Chêne, désignée communément sous le nom de *noix de Galle*, qui est utilisée dans la préparation de l'encre noire au fer.

6° Lépidoptères.

17. Les *Lépidoptères* (ailes écailleuses) ont des ailes recouvertes de fines écailles microscopiques qui s'enlèvent au moindre contact. La bouche, organisée chez la larve pour broyer, est conformée chez l'adulte pour sucer et forme une *trompe* souvent très longue, enroulée en spirale au repos. A l'état de larves ou de chenilles, ils se nourrissent de matières végétales, et souvent sont de véritables fléaux pour l'agriculture.

Les Lépidoptères sont encore désignés sous le nom de *Papillons*. On les divise en *diurnes*, *crépusculaires* et *nocturnes*.

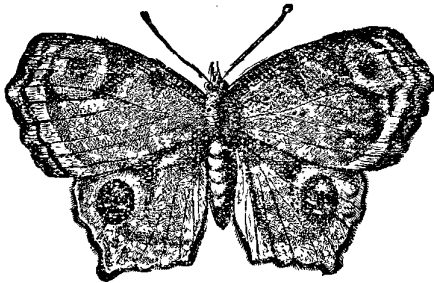


Fig. 222. — Vanesse-lo (grandeur réelle).
Papillon diurne (*Lépidoptères*).

yeux, les *Vanesses* aux ailes dentelées; la *Piéride du chou*, le *Paon de jour* ou *Vanesse-lo* (fig. 222), etc.

19. PAPILLONS CRÉPUSCULAIRES. — Ceux-ci ne volent généralement qu'à l'approche du soir; au repos, leurs ailes sont horizontales. Les principales espèces sont : le *Sphinx* au vol rapide, le *Sphinx à tête de mort* (fig. 223).

20. PAPILLONS NOCTURNES. — Ces Papillons ne volent

18. PAPILLONS DIURNES. — Ils ne volent que pendant le jour; leurs ailes sont verticales au repos; leurs couleurs sont généralement brillantes; leurs chrysalides sont nues. Telles sont: les *Danaïdes*; les *Argus*, présentant sur les ailes des taches imitant des yeux, les *Vanesses* aux ailes dentelées; la *Piéride du chou*, le

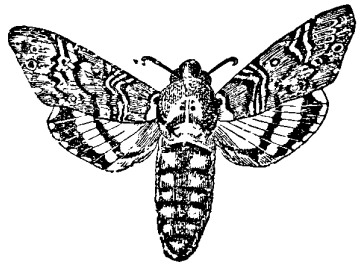


Fig. 223. — Sphinx à tête de mort (*Lépidoptères*)
(Papillon crépusculaire, moitié de la grandeur réelle).

qu'après le coucher du soleil; et, comme pour tous les ani-

maux nocturnes, leur couleur est terne et cendrée ; leurs chrysalides sont habituellement enfermées dans des *cocons*. Ce groupe, extrêmement nombreux, comprend les *Phalènes*, dont la chenille est très nuisible à nos arbres fruitiers ; les *Pyrales* de la Vigne, les *Bombyx processionnaires*, dont les chenilles

marchent en colonnes serrées et s'attaquent surtout au Chêne et au Pin ; les *Teignes*, dont les larves mangent les fourrures, les draps et les tapisseries. Une espèce utile est le *Bombyx du Mûrier* (fig.

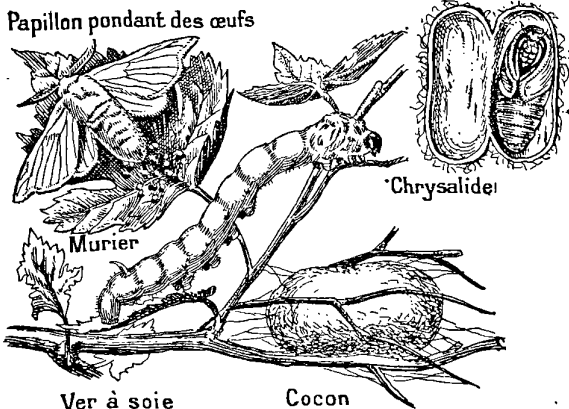


Fig. 224. — *Bombyx* du mûrier, Papillon nocturne (*Lépidoptères*). — Ses divers états.

224), dont la chenille, nommée *Ver à soie*, s'enferme dans un cocon qui, dévidé, fournit la *soie* de nos tissus de luxe. La culture du *Ver à soie* est une industrie qui a été prospère dans les régions de la France où croît le *Mûrier*.

Des essais, malheureusement interrompus, ont été faits pour acclimater une espèce d'un genre voisin qui fournit au Japon une soie très solide et très employée ; ces tentatives, suivies de succès, ont été faites dans la Sologne (1) avec la chenille de l'*Attacus Yama-mai*, qui, se nourrissant de la feuille du Chêne, serait une source de profits pour toutes les régions de la France.

7° Diptères.

21. Cet ordre comprend les Insectes qui n'ont que 2 ailes, celles de la 2^e paire étant réduites à l'état de *balanciers*. Leur bouche est munie d'une trompe et souvent d'un stylet. Ils subis-

1. Par M. Vote, instituteur à Romorantin.

sent des métamorphoses complètes. Leurs larves sont souvent appelées *asticots*. Les principales espèces sont :

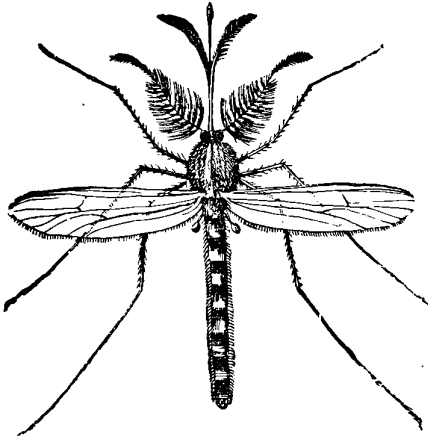


Fig. 225. — Cousin (Diptères) très grossi.

La *Mouche commune* et la *Mouche de la viande*, Insectes très incommodés qui déposent leurs œufs sur les détritits, les cadavres, et jusque sur nos aliments; les *Taons* qui sucent le sang des bêtes de somme après leur avoir fait des piqûres très douloureuses; les *Cousins* (fig. 225) et les *Moustiques*, avides de sang humain, qui sont très nombreux au voisinage des eaux, parce que leurs larves sont aquatiques; la *Puce commune*,

si friande aussi du sang de l'homme; la *Puce pénétrante* ou *Chiueq* des pays chauds, qui, s'introduisant sous la peau et de préférence sous les ongles des orteils, s'y gonfle et peut produire une plaie assez grave et difficile à guérir. Bien que dépourvues d'ailes, les Puces se rattachent à l'ordre des Diptères par l'ensemble de leurs caractères.

DEUXIÈME CLASSE. — MYRIAPODES.

22. **Caractères généraux.** — Les *Myriapodes* (*Mille-pieds*) ont le corps allongé; ils tirent leur nom du grand nombre de leurs pattes, qui partent par une ou deux paires de chaque anneau de leur corps; les premiers anneaux, soudés en une tête, portent les yeux, la bouche et les antennes. Tous recherchent les lieux humides et obscurs. Leur respiration est trachéenne.

A cette classe appartiennent les *Scolopendres* ou *Mille-Pattes* (fig. 226), au corps aplati, et les *Iules*, dont le corps cylindrique se roule souvent en spirale.



Fig. 226.
Mille-Pattes
(Myriapodes).

TROISIÈME CLASSE. — ARACHNIDES.

23. Caractères généraux. — Les Arthropodes de cette classe ont pour types l'*Araignée* (fig. 227) et le *Scorpion* (fig. 230).

Ils n'ont plus, comme les Insectes, le corps divisé en trois parties distinctes, leur tête étant confondue avec le thorax ; leur corps ne comprend donc que deux parties : le *céphalo-thorax*, et l'*abdomen* qui peut être très développé et divisé en anneaux. Ils possèdent quatre paires de pattes fixées au céphalo-thorax (fig. 228), mais pas d'ailes et pas d'antennes ; ces dernières sont remplacées par des *chélicères* ou des *antennes-pinces*. Il y a aussi une paire de pattes-mâchoires ou *maxillipèdes*.

Les Arachnides sont tous carnassiers ou plutôt suceurs de sang, et leur bouche est organisée pour broyer et sucer.

Le groupe des Araignées possède, à l'extrémité de l'abdomen, quatre ou six mamelons appelés *filières*, d'où s'échappe un liquide gluant qui se solidifie à l'air pour constituer des fils d'une extrême ténuité. C'est avec cette soie qu'elles tendent des pièges à leur proie ; elles l'attendent, blotties dans une retraite tissée vers une extrémité de leur toile, se précipitent sur elle, la garrottent de leur fil et la paralysent avec le venin de leurs chélicères. Les « *fil de la Vierge* » que l'on observe en si grande abondance à l'automne sont des filaments tissés par certaines Araignées, qui grâce à eux peuvent voyager à travers les airs.

La respiration des Arachnides s'effectue tantôt par des *tra-*

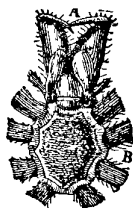


Fig. 228. — Céphalo-thorax de l'araignée, vu par en dessus. — A. Crochets venimeux de l'araignée. — B. Corselet d'où partent les pattes.

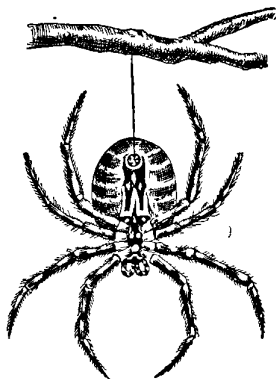


Fig. 227. — Filière de l'Araignée.

chées, tantôt par de soi-disant *poumons* qui ne sont, en réalité, que des trachées en forme de sacs, courtes et non ramifiées.

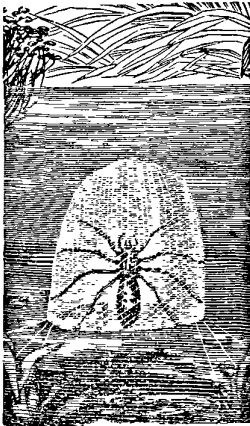


Fig. 229.
Argyronète ou araignée aquatique.
(Arachnide pulmonaire).

24. Arachnides pulmonaires. — Ces Arachnides comprennent la *Mygale d'Amérique*, couverte de poils, et de très grande taille, qui attaque les petits oiseaux; l'*Araignée maçonne*, qui se creuse des galeries qu'elle tapisse de soie et dont elle ferme l'entrée par une porte à charnière de même nature; la *Tarentule* de l'Italie, dont la piqûre est légendaire et passe pour donner la manie de la danse; l'*Argyronète* ou *Araignée aquatique* (fig. 229), qui se construit une très ingénieuse cloche à air au fond de l'eau; les *Araignées domestiques*, qui font une guerre acharnée aux Mouches.

Le *Scorpion* (fig. 230), au corps allongé et terminé par un crochet venimeux, dont la piqûre est souvent dangereuse dans les pays chauds, a les palpes de la mâchoire inférieure très grands et terminés par de fortes pinces. Le Scorpion habite les lieux humides et se nourrit d'Insectes.

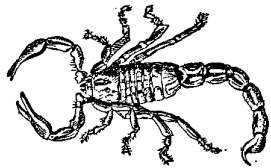


Fig. 230. — Scorpion (Arachnide pulmonaire).



Fig. 231. — Sarcoptes (Arachnides trachéens) de la gale (grandeur réelle 1/4 de mm.).

25. Arachnides trachéens. — Parmi ces Arachnides on remarque les *Faucheurs* ou *Phalangides* aux longues pattes, si communs dans les champs; puis les microscopiques espèces comme les *Acariens* ou *Mites*; les *Tiques*, qui se fixent sur les Chiens et se gonflent de leur sang; le *Lepte automnal* ou *Rouget* ou *Bête rouge*, qui, à l'automne, s'introduit sous la peau et y produit de vives démangeaisons; le *Sarcoptes de la gale* (fig. 231), qui creuse des galeries dans l'épiderme et y cause la maladie de la *gale*; le *Demodex* des follicules sébacés du nez et du front.

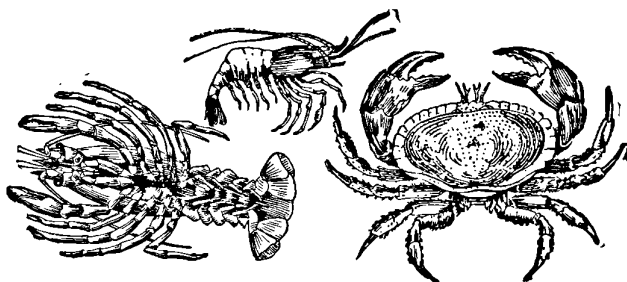
QUATRIÈME CLASSE.— CRUSTACÉS.

26. **Caractères généraux.** — Les *Crustacés* doivent leur nom à ce fait que leur peau chitineuse ou squelette externe s'incruste généralement de calcaire.

La tête, soudée au thorax, porte les *antennes* (en double paire), les yeux et la bouche, qui offre plusieurs paires de pattes-mâchoires.

Les Crustacés ont au moins cinq paires de pattes proprement dites.

Ils sont carnassiers et recherchent surtout les matières animales en décomposition.



Langouste.

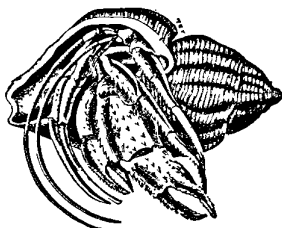
Crevette.

Crabe.

Fig. 232. — Types de Crustacés.

Leur *canal digestif* s'étend en général en ligne droite, de la bouche à l'anus.

Leur *système circulatoire*, dans les espèces les plus élevées, offre un cœur formé d'une seule loge et traversé par le sang qui revient des branchies. Car, comme ils vivent ordinairement dans l'eau, leur *respiration* est branchiale.

Fig. 233. — Bernard-l'ermite.
(Crustacés)

A cette classe appartiennent :

Les *Ecrevisses*, les seuls gros Crustacés d'eau douce ; elles ont les premières pattes terminées par de fortes pinces ; les *Homards* marins, assez semblables aux Ecrevisses, mais beaucoup plus gros qu'elles ; les *Langoustes* (fig. 232), dépourvues

de pinces ; les *Crabes*, dont l'abdomen très court est replié sous le thorax ; leurs espèces sont très nombreuses : le *Tourteau*, le *Crabe ordinaire*, l'*Etrille*, espèces comestibles ; le *Pagure* ou *Bernard l'ermite* (fig. 233), qui, pour se protéger, loge la partie postérieure molle de son corps dans un coquillage vide ; les *Crevettes* très abondantes sur les côtes de France.

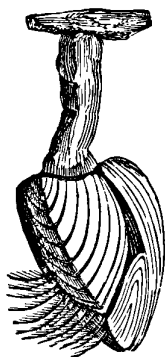


Fig. 234. — Anatife.
(Crustacés.)

Parmi les Crustacés inférieurs, on trouve le *Cloporte*, qui vit dans les lieux humides et obscurs ; les *Cypris* et les *Daphnies* ou *Puces d'eau*, qui pullulent dans les eaux dormantes et contribuent à la nourriture des jeunes poissons ; les *Anatifes* et les *Balanes* ou *glands de mer* qu'on trouve par milliers sur les corps flottants, sur les rochers et les coquillages.

RÉSUMÉ

1-6. **Arthropodes.** — Les **Arthropodes** n'ont pas de squelette intérieur ; ils ont le corps divisé en anneaux et des membres formés de pièces articulées les unes avec les autres ; l'appareil digestif est plus ou moins compliqué ; l'appareil circulatoire peut comprendre un cœur simple et des vaisseaux, ou se réduire à un *vaisseau dorsal* tenant lieu de cœur ; la respiration est branchiale ou trachéenne.

On les divise en *Insectes*, *Myriapodes*, *Arachnides* et *Crustacés*.

7-11. **Insectes.** — Les **Insectes** ont le corps divisé en trois parties : la *tête* qui porte la bouche, les yeux et les antennes ; le *thorax* ou *corselet* porteur des six pattes et des ailes ; et l'*abdomen*, renfermant les organes digestifs, et portant les stigmates, orifice des trachées.

Les Insectes subissent des métamorphoses : l'*œuf*, la *larve*, la *chrysalide* (parfois renfermée dans un cocon) et l'*insecte parfait*.

12. — **Coléoptères** (ailes à étui) : *Hanneton*, *Coccinelle*.

13. — **Orthoptères** à ailes droites) : *Sauterelle*, *Grillon*.

14. — **Hémiptères** (demi-ailes) : *Cigale*, *Phylloxera*.

15. — **Névroptères** (ailes à nervures) : *Libellules*, *Termites*.

16. — **Hyménoptères** (ailes membraneuses) : *Abeilles*, *Fourmis*.

17-20. — **Lépidoptères** (ailes écailleuses) : *Papillons*, (diurnes, crépusculaires, nocturnes).

21. — **Diptères** (à deux ailes) : *Mouches*, *Puce*.

22. **Myriapodes.** — Les **Myriapodes** renferment les *Scolopendres* ou *Mille-Pattes* et les *Iules*.

23-25. **Arachnides.** — Les **Arachnides** n'ont plus la tête distincte du thorax ; leur abdomen peut porter des filières ; ils ont des crochets venimeux. A cette classe appartient : la grosse *Mygale d'Amérique*, les *Araignées*, le *Scorpion*, le *Sarcopte de la gale*.

26. **Crustacés.** — Les **Crustacés** ont la peau inscristée de calcaire ; ils

ont cinq paires de pattes ou plus et vivent généralement dans l'eau : l'*Écrevisse*, la *Langouste*, les *Crevettes*, les *Daphnies*, les *Cloportes* vivant dans les endroits humides et obscurs, les *Anatifes*, les *Balanes*.

QUESTIONS D'EXAMEN

1-6. Indiquez les caractères généraux des Arthropodes : membres, appareil digestif, sang, circulation, respiration, système nerveux, organes des sens. — En combien de classes se divisent les Arthropodes ? — les nommer. — 7-11. Caractères généraux des Insectes : aspect, métamorphoses. — 12-21. Nommez les sept ordres d'Insectes et désignez quelques individus de chaque ordre. — 22. Quels sont les Arthropodes qui forment la classe des Myriapodes ? — 23-25. Nommez des Arachnides. — Que présente de particulier l'abdomen de l'Araignée ? — Nommez des Arachnides trachéens. — 26. Quels animaux renferme la classe des Crustacés ? — D'où vient leur nom ? — Où vivent-ils ? exemples.

CHAPITRE XIV

EMBRANCHEMENT DES VERS

1. **Caractères généraux.** — Cet embranchement comprend ceux des anciens *Articulés* dont le corps est dépourvu de pattes articulées.

Ces appendices sont, ici, remplacés, quand il existe des membres, par des soies rigides. La peau est coriace, et la tête n'est pas généralement distincte du corps.

Les Vers sont carnassiers pour la plupart.

Leur respiration est variable, branchiale ou cutanée, suivant les espèces.

Les principales classes entre lesquelles on peut répartir les Vers sont : les *Annélides*, les *Némathelminthes*, les *Plathelminthes* et les *Rotifères*.

2. **Annélides.** — Les Annélides ont le corps cylindrique, partagé en un plus ou moins grand nombre d'anneaux disposés à la suite les uns des autres ; leur respiration est branchiale ou cutanée, et, sauf les Vers de terre, ils sont tous aquatiques. A cette classe appartiennent, par exemple, le *Lombric* ou *Ver de*

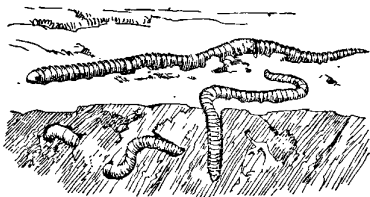


Fig. 235.— Vers de terre ou lombrics (*Annélides*).

terre (fig. 235), qui recherche les terres humides et grasses ; les *Sangsues*, qui portent à chaque extrémité du corps une ventouse leur permettant de se fixer solidement ; leur bouche est armée de 3 lames chitineuses dentées en scie (fig. 236) qui leur servent à couper la peau des animaux pour en sucer le sang ; la *Sangsue médicinale* est employée par la médecine pour opérer des saignées.



Fig. 236.
Sucoir de la
Sangsue.

Les *Arénicoles* vivent dans les sables des bords de la mer ; ils servent d'appât pour la pêche, ainsi que les *Néréides* (fig. 237) qu'on trouve dans la vase ou sous les pierres.

Les Annélides *Tubicoles* s'enferment dans

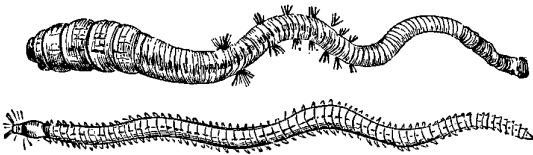


Fig. 237. — Néréides (*Annélides*).

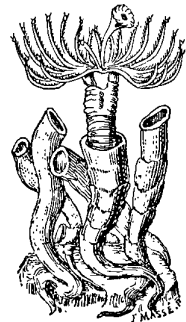


Fig 238. — Serpules. (*Annélides*).

des tubes calcaires qu'ils composent ou sécrètent eux-mêmes ; telles sont les *Serpules* (fig. 238).

3. Némathelminthes. — Les Némathelminthes sont des Vers à corps cylindrique, sans anneaux véritables, dépourvu d'appendices, souvent effilé à ses deux extrémités, et dont la longueur peut varier depuis une fraction de millimètre, jusqu'à 1 et 2 mètres.

La plupart vivent en parasites dans le corps de l'Homme et des animaux ; certains sont libres et habitent d'ailleurs les milieux les plus divers.

C'est à cette classe qu'appartient, par exemple, la *Trichine* (fig. 239), animalcule de 2 à 3 millimètres de long, parasite du Porc et qui peut être introduit dans notre intestin en même temps que la viande de Porc trichinée et incomplètement cuite. Elle pond alors dans notre intestin une quantité d'œufs d'où sortent de petits Vers qui traversent les membranes, se répandent dans les muscles et peuvent occasionner des accidents mortels.



Fig. 239. — Vue au microscope d'un muscle farci de trichines.

Citons également les *Ascarides*, qui habitent l'intestin de l'Homme et de divers animaux et peuvent de là émigrer dans d'autres parties du corps.

4. Plathelminthes. — Les Plathelminthes ont le corps généralement aplati, souvent en forme de long ruban segmenté. Ils vivent d'ordinaire en parasites, notamment dans l'intestin de l'Homme et de divers animaux. C'est ce qui explique pourquoi certains d'entre eux, comme le *Ténia* sont dépourvus de tout appareil digestif car, vivant au sein d'aliments déjà dissous, en étant baignés de toutes parts, ils les absorbent par toute la surface de leur corps.

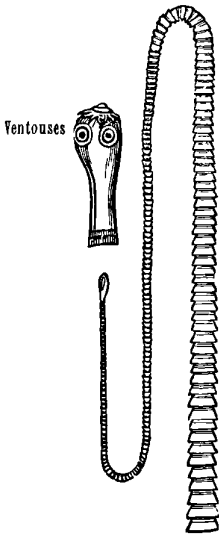


fig. 240. — Tête et anneaux du *Ténia*.

Le *Ténia* ou *Ver solitaire* (fig. 240) a le corps rubané et peut atteindre 5 mètres de longueur; sa tête est armée de ventouses et de crochets qu'il fixe solidement aux parois de l'intestin, et son corps est formé d'une série d'anneaux.

L'histoire du développement de cet animal est très curieuse : les anneaux de son corps peuvent se détacher les uns après les autres lorsque les œufs qu'ils contiennent sont mûrs ; ils sont alors expulsés au dehors et dispersés. Si un Porc, en mangeant de l'herbe ou tout autre aliment, vient à introduire dans son estomac un de ces œufs, celui-ci y éclôt bientôt et donne naissance à un embryon qui se présente sous la forme d'une vésicule appelée *cysticerque*, sur la paroi interne de laquelle se développe, par bourgeonnement, une tête de *Ténia*. Si à son tour le Porc, maintenant atteint de la *ladrerie* (maladie causée par la présence des *cysticerques*) vient à être mangé par l'Homme, le *Ver* se développe dans l'intestin et devient un *Ténia*, qui peut encore, à cause de l'abondance de ses œufs, communiquer la maladie à de très nombreux sujets. On se mettra en garde contre cette invasion en évitant de manger du Porc insuffisamment cuit ; car une cuisson complète suffit pour tuer le *Ténia* dans sa première forme. — La viande de boucherie mal cuite peut aussi donner une autre espèce de *Ténia*.

L'intestin d'un certain nombre d'animaux peut de même être parasité par diverses espèces de *Ténia* ou de vers de genres voisins, dont les œufs une fois expulsés sont avalés par d'autres animaux dans le corps desquels ils se développent en *cysticerques*. C'est ainsi que le *Ténia* du

Chat a son cysticerque dans le corps du Rat ou de la Souris, que le Ténia du Chien de chasse a le sien dans les viscères du Lièvre et du Lapin. Un autre Ténia, parasite du Chien et du Loup, donne un cysticerque particulier appelé *cénure*, dans la substance cérébrale du Mouton, chez lequel la présence du parasite produit la maladie du *tournis*. Dans tous les cas, l'état de cysticerque ou de *cénure* se rencontre dans le corps d'un animal susceptible d'être mangé par celui dans l'intestin duquel se forment les œufs.

Citons encore comme exemple d'un autre type de Plathelminthe la *Douve du foie* qui habite les canalicules biliaires du Mouton et du Bœuf.

5. Rotifères. — Cette classe comprend des animalcules à peine visibles à l'œil nu et qu'on rencontre ordinairement dans les eaux stagnantes.

Ils offrent en avant un appareil ciliaire locomoteur qu'ils font mouvoir avec une grande rapidité et qui leur a valu leur nom. Les Rotifères possèdent un appareil digestif; mais ils n'ont ni appareil circulatoire, ni appareil respiratoire et leur respiration est cutanée; ils vivent généralement dans l'eau douce. Ces animaux possèdent la singulière propriété de suspendre, pour ainsi dire, leur vie lorsqu'ils sont dans un milieu complètement desséché, et de reprendre toute leur vitalité lorsqu'on vient à les humecter. Parmi les Rotifères, on cite les *Rotifères ressuscitants*, les *Hydatines*, les *Flosculaires*, etc.

Quelques espèces sont parasites.

RÉSUMÉ

1. Vers. — Les **Vers** n'ont pas de pattes, leur tête n'est plus distincte du reste de leur corps. Ils forment plusieurs classes, dont les principales sont : les Annélides, les Némathelminthes, les Plathelminthes, et les Rotifères.

2. — Les **Annélides** ont le corps cylindrique, divisé en anneaux : ils sont presque tous aquatiques : *Sangue*, *Arénicole*, *Serpule*, *Ver de terre*.

3. — Les **Némathelminthes** ont le corps cylindrique, mais sans anneaux : ils sont presque tous parasites : *Trichine*, *Anguillule*.

4. — Les **Plathelminthes** ont d'ordinaire le corps aplati, rubané, ils sont généralement parasites : *Ténia*, *Douve*.

5. — Les **Rotifères** sont des animalcules à peine visibles à l'œil nu et vivant dans les eaux stagnantes : *Hydatine*, *Flosculaire*.

QUESTIONS D'EXAMEN

1. Quels animaux sont placés dans le groupe des Vers? — Quelles en sont les principales classes? — **2.** Nommez des Annélides. — **3.** Où vivent principalement les Némathelminthes et les Plathelminthes? — **4.** Indiquez les migrations du Ténia. — **5.** Nommez des Rotifères; où vivent-ils?

CHAPITRE XV

EMBRANCHEMENT DES MOLLUSQUES

1. **Caractères généraux.** — Les animaux de cet embranchement ont le corps mou, si l'on ne tient compte ni de la coquille interne de quelques espèces, ni de la coquille externe du plus grand nombre. Quand cette coquille n'est formée que d'une seule pièce, elle est dite *univalve* ; elle est dite *bivalve* quand elle est composée de deux parties, mobiles autour d'une charnière.

Les Mollusques n'ont *pas de membres* proprement dits, mais seulement des expansions qui en tiennent lieu.

Leur *appareil digestif* se simplifie : c'est habituellement un tube recourbé en forme d'anse, et dont les deux orifices sont parfois rapprochés l'un de l'autre ; il offre l'équivalent d'un estomac (précédé parfois d'un jabot et d'un foie).

Ils ont un *cœur* artériel qui reçoit le sang à son retour des organes respiratoires.

La *respiration* est généralement branchiale ; elle est pulmonaire pour les Mollusques terrestres et aussi pour quelques Mollusques aquatiques.

Les *organes des sens*, surtout ceux du toucher, sont très développés.

Nous diviserons l'embranchement des Mollusques en 3 classes principales : les *Céphalopodes*, les *Gastéropodes* et les *Lamellibranches*.

2. **Céphalopodes.** — Les Céphalopodes (qui ont des pieds à la tête) ont la tête couronnée de longs bras ou *tentacules* garnis de ventouses ; quelques-uns possèdent un rudiment de squelette cartilagineux interne ; ils habitent la mer. Les principales espèces sont : les *Poulpes*, les *Seiches*, les *Calmars*, les *Argonautes* et les *Nautilus*.

Les *Poulpes* ou *Pieuvres* (fig. 241), sont d'étranges et hideuses bêtes qui étendent leurs 8 tentacules autour de leur bouche armée d'un bec noir semblable à celui du perroquet; à leur tête fait suite un sac contenant les organes de la digestion de la circulation et de la respiration. Ces Mollusques sont abondants sur nos côtes. A l'approche d'un danger, les Poulpes, comme tous les Céphalopodes, rejettent un liquide noir qui trouble fortement l'eau et protège leur fuite.

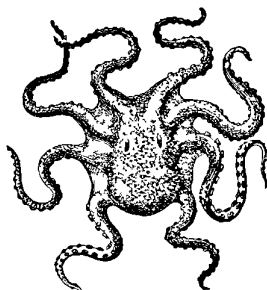


Fig. 241. — Pieuvre (*Céphalopodes*) longueur les bras étendus, 1 m. environ.

Les *Seiches* ajoutent aux 4 paires de tentacules des poulpes une paire de *bras* plus longs que les autres et qu'elles peuvent retirer dans une poche spéciale. Elles ont aussi un bec corné; elles portent dans leur manteau une coquille ovale, véritable squelette interne, qui, sous le nom d'*os de seiche*, sert à polir l'ivoire, et qu'on suspend dans les cages pour aiguiser le bec des Oiseaux. Les Seiches réunissent leurs œufs sous forme de grappe ressemblant un peu à une grappe de raisin noir que le flot rejette souvent sur le rivage. C'est de la poche à encre de la Seiche qu'on retire la *sépia*, couleur brune employée en peinture.

Le *Calmar* a la même organisation, mais il a le corps plus allongé et l'osselet interne en forme de plume. Il est pélagique, c'est-à-dire habitant de la haute mer.

L'*Argonaute* (fig. 242) femelle sécrète seule une coquille mince et fragile qu'elle peut abandonner à son gré; elle en laisse sortir ses tentacules pouvant faire, dit-on, l'office de voiles; l'Argonaute mâle est beaucoup plus petit.

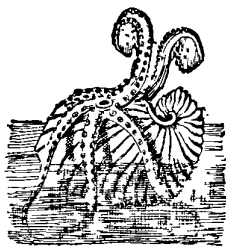
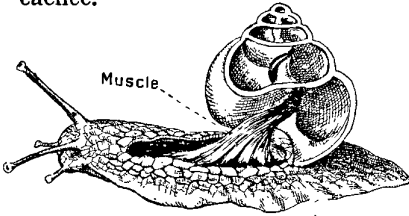


Fig. 242. — Argonaute (*Céphalopodes*).

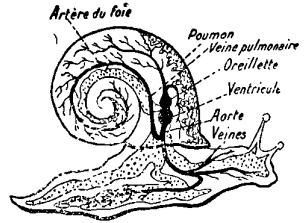
Le *Nautile* s'enferme dans une coquille et n'a que des tentacules courts.

3. Gastéropodes. — Ces Mollusques rampent sur un disque charnu ventral qui leur sert de pied. Ils ont généralement une coquille externe roulée en spirale ou allongée en cône; chez

quelques-uns (*Limace*) la coquille est rudimentaire et presque cachée.



Système musculaire.



Système circulatoire (schéma).

Fig. 243. — Escargot (*Gastéropodes*).

Leur tête porte des tentacules, et souvent les yeux sont placés à l'extrémité de ces tentacules, où l'on trouve également des organes olfactifs très sensibles.

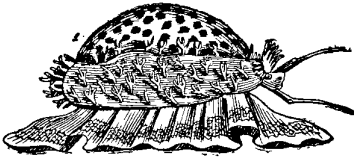


Fig. 244. — Porcelaine (*Gastéropodes*).

Les principales espèces sont :

La *Limace* portant bouclier avec orifice pulmonaire, très nuisible dans nos jardins; l'*Escargot* (fig. 243), enfermé

dans une coquille, aussi nuisible que la *Limace*, mais ayant sur elle l'avantage d'être comestible; les *Lymnéés* et les *Planorbés*, vivant dans les eaux stagnantes. Ces différents Mollusques et quelques autres, respirent par des poumons. Puis viennent un grand nombre de *Gastéropodes* à coquille de formes et de couleurs variées : les *Sabots*, les *Casques*,



Fig. 245. — Scalaire.



Fig. 246. — Toupie.

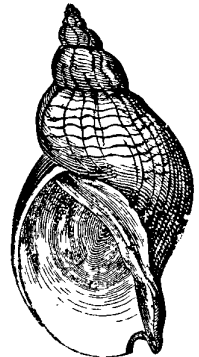


Fig. 247. — Buccin.

les *Carinaires*, les *Porcelaines* (fig. 244), les *Haliotides*, les *Buccins* (fig. 247), les *Murex*, la *Toupie* (fig. 246), la *Scalaire* (fig. 245), etc., tous marins et respirant par des branchies.

4. Classe des Lamellibranches. — Les *Lamellibranches* tirent leur nom de la disposition de leurs branchies. Leur corps est souvent prolongé par une languette charnue qui sert à l'animal d'appareil locomoteur. Ils n'ont pas de tête distincte, ce qui les fait encore appeler *Acéphales*.

Ils sont pourvus d'un *manteau membraneux* divisé en deux lobes qui sécrètent les deux valves de la coquille. Ils ont un cœur à 3 loges : 2 oreillettes et un ventricule, ce dernier entourant l'intestin :

Ils sont tous aquatiques. Les

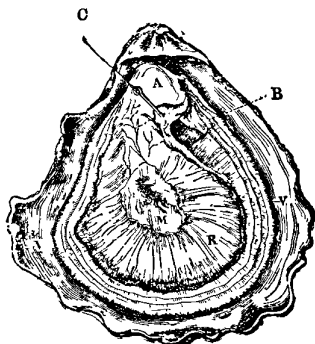


Fig. 248. — Huitre (*Lamellibranches*).
C, charnière; — A, capuchon; — B, bouche; — V, branchies; — M, muscle fermant les valves. — B, manteau.

espèces principales sont :

Les *Huitres* (fig. 248), qui vivent dans la mer, en bancs souvent immenses. Une fois fixée au sol rocheux, l'Huitre est incapable de se déplacer. Les *Arondes* ou *Huitres perlières* sont remarquables par la beauté

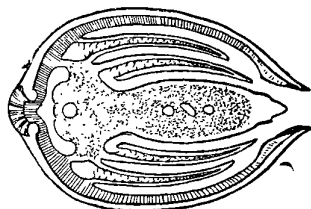


Fig. 249. — Coupe d'une Moule (*Lamellibranches*).

de la nacre qui revêt l'intérieur de leurs coquilles et par les perles nacrées qu'on y trouve ; on pêche ces Huitres notamment sur les côtes de Ceylan, dans le golfe Persique et dans le golfe du Mexique ; les *Moules* (fig. 250), très communes sur les rochers de nos côtes et dont certaines espèces habitent les eaux douces ; les *Pectens* ou *Coquilles de Saint-Jacques*, à valves inégales ; les *Bénitiers*, qui peuvent atteindre un développement considérable ; le *Solen* ou *Manche de Couteau*, à coquille très allongée ; le *Taret* pris parfois pour un Ver



Fig. 250. — Moule (*Lamellibranches*) agglutinée à la paroi d'un rocher.

à cause de sa forme allongée et qui peut creuser des galeries dans le bois des navires et des jetées, et y causer des ravages considérables ; les *Pholades*, qui perforent l'argile et les roches tendres pour s'y loger.

RÉSUMÉ

1. Mollusques. — Les **Mollusques** ont le corps mou et pas de membres proprement dits. Ils offrent généralement une coquille calcaire à une ou deux *valves* ; la plupart sont aquatiques.



2. Céphalopodes. — Les **Céphalopodes** ont une tête munie de *tentacules* : la *Pieuvre*, la *Seiche*, l'*Argonaute*.

3. Gastéropodes. — Les **Gastéropodes**, à coquille univalve et plus ou moins spiralée, se déplacent grâce à un disque charnu ventral dit *pieu* : l'*Escargot*, la *Limace* et beaucoup de coquillages marins.



4. Lamellibranches. — Les **Lamellibranches** ou **Acéphales**, à coquille bivalve, n'ont pas de tête distincte : les *Huitres*, les *Moules*, les *Bénitiers*.

Fig. 250 bis,

QUESTIONS D'EXAMEN

1. Caractères généraux des Mollusques : membres, appareil digestif, respiration, organes des sens. — En combien de classes sont-ils divisés ? — 2. Décrivez les Céphalopodes : tentacules, sépia. — 3. Nommez des Gastéropodes. — 4. Nommez des Lamellibranches. — Pourquoi les appelle-t-on aussi Acéphales ?

CHAPITRE XVI

EMBRANCHEMENT DES ECHINODERMES

1. Caractères généraux. — Les *Echinodermes*, classés autrefois parmi les *Zoophytes* à cause de leur symétrie rayonnée qui rappelle celle des fleurs, ont une organisation si spéciale et relativement si remarquable qu'il a fallu les mettre à part et les constituer en embranchements.

Ils sont caractérisés par l'incrustation calcaire de leurs téguments, qui va chez beaucoup jusqu'à constituer une sorte de squelette externe, épineux chez quelques-uns : d'où le nom du groupe (qui signifie *peau épineuse*). Tous sont marins.

2. Appareil digestif. — Ils ont un tube digestif à double orifice, séparé des téguments par une cavité générale spacieuse.

3. Appareil circulatoire. — Ils ont un appareil circulatoire et un système *ambulacraire* ou locomoteur qui forme des zones de tentacules, dits *ambulacres*, bien visibles par exemple dans les 5 bras d'une *Étoile de mer*.

4. Système nerveux. — Leur système nerveux, très net, est en rapport avec des organes des sens rudimentaires et coordonne assez bien les mouvements compliqués de leurs rayons, tentacules et piquants.

5. Division de cet embranchement. — On les divise en 5 classes : les *Holothurides* (*Holothurie*, *Synapte*), les *Echinides*, (*Oursins*), les *Stellérides* (*Astéries* ou *Etoiles de mer*), les *Ophiurides* (*Ophiure*, *Euryale*), les *Crinoïdes* (*Comatule*).

6. Les **Holothurides** ont le corps allongé, sans squelette; les tubes ambulacraires peuvent manquer. Principaux genres: les *Holothuries* (fig. 251), ou « Concombres de mer » et les *Synaptés*.

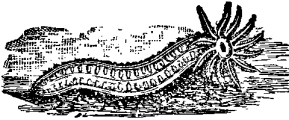


Fig. 251. — Holothurie.
(Holothurides)

Une Holothurie, connue sous le nom de *Trévang*, constitue un mets recherché par les Chinois.

Échinides. — Les *Oursins* (fig. 252) ou *Hérissons de mer*, ou *Châtaignes de mer*, qui forment le type de la classe des *Echinides*,

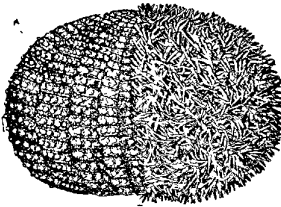


Fig. 252. — Oursin (*Echinides*).

ont le corps plus ou moins globuleux et l'apparence de châtaignes garnies de leurs piquants; leur tégument calcifié est en effet hérissé d'épines mobiles. Leur bouche, située sous le corps, est garnie de dents pointues et capables de creuser le granite.

Lorsque l'Oursin est dépouillé de ses piquants on voit apparaître une demi-sphère calcaire, parfois un peu allongée, montrant 5 bandes partant du pôle et régulièrement percées de trous: ce sont les *ambulacres*. Les trous laissent passer les *tubes ambulacraires* qui servent à la locomotion de l'Oursin.



Fig. 253.
Étoile de mer (*Stellérides*)

Stellérides. — Les *Stellérides* doivent leur nom à la forme étoilée de leur corps (1). Leurs principaux représentants sont: les *Astéries* ou *Etoiles de mer* (fig. 253), dont le corps aplati présente ordinairement 5 rayons, offrant une tache oculaire à l'extrémité de chacun d'eux; elles peuvent marcher dans 5 directions. Elles se servent de leurs nombreux tentacules ambulacraires,

soit pour la marche, soit pour la préhension de leurs proies.

1 *Stelléride* vient du mot latin *stella*, étoile.

Ophiurides. — Les *Ophiurides* (fig. 254) doivent leur nom, qui rappelle les Serpents, à leurs bras grêles, souvent très longs, portés comme des appendices flexibles et très mobiles par un disque central. Simples chez les *Ophiures*, ces bras sont ramifiés chez les *Euryales*.

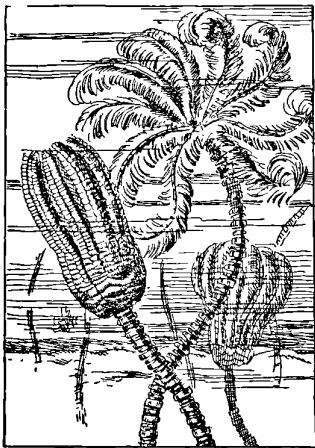


Fig. 254. — Ophiurides.

de types, tels que les *Comatule* set les *Pentacrines*.

RÉSUMÉ

1-6. **Échinodermes.** — Les **Échinodermes** ont la peau calcifiée et plus ou moins épineuse, l'apparence rayonnée, un tube digestif à double orifice, un système ambulacraire locomoteur. Ils comprennent les *Qursins*, les *Astéries* ou *Etoiles de mer*, les *Ophiures*, les *Holothuries*, les *Comatules*.

QUESTIONS D'EXAMEN

1-6. Nommez des Échinodermes. -- Décrivez l'Oursin.

CHAPITRE XVII

EMBRANCHEMENTS DES CŒLENTÉRÉS (OU POLYPES) ET DES SPONGIAIRES

I. CŒLENTÉRÉS

1. Caractères généraux. — Les Cœlentérés sont ainsi appelés parce que leur appareil digestif est réduit à un sac sans paroi propre, non séparé des téguments du corps, au lieu d'être plongé dans une cavité générale.

Beaucoup de ces êtres ont été longtemps pris pour des plantes à cause de leur symétrie rayonnée et de leur faible motilité : c'est ce qu'indiquait le mot *Zoophytes* (animaux-plantes) qu'ils ont porté autrefois, en commun avec les Echinodermes. Les uns sont fixés, les autres flottants ; certains vivent isolés, beaucoup, groupés en colonies ; tous sont aquatiques, presque tous marins.

2. Appareil digestif. — Comme il a été dit plus haut, l'appareil digestif est constitué par un sac non séparé des téguments du corps. Autour de l'orifice de ce sac sont disposés de nombreux tentacules tactiles et préhenseurs, sortes de bras, ou de pieds qui ont valu à ces animaux le nom de *Polypes* (c'est-à-dire pieds nombreux), nom d'ailleurs inapplicable à quelques-uns. Pour se défendre et capturer leurs proies, ils sont armés de vésicules venimeuses caractéristiques, dites nématocystes. Les nématocystes sont particulièrement nombreux sur les tentacules.

3. Respiration. — La respiration est cutanée et s'exerce particulièrement par les régions à peau amincie comme les tentacules. L'eau qui pénètre et se renouvelle dans le système gastro-vasculaire peut aussi y opérer des échanges d'oxygène et d'acide carbonique, véritable respiration cutanée interne.

4. Polypiers. — Chez la plupart des Cœlentérés qui vivent fixés, les téguments deviennent le siège de dépôts solides, calcaires le plus souvent, mais parfois aussi, en partie du moins, chitineux, constituant des squelettes de formes variables que l'on désigne sous le nom de *polypiers*, et qui persistent après

la destruction des parties molles du corps de l'animal ou des colonies d'animaux qui les ont produits.

Parmi les Cœlentérés les plus connus, citons les *Orties de mer* ; les *Coralliaires*, et les *Hydres d'eau douce*.

Les *Orties de mer* (ainsi nommées à cause de leurs *nématocystes*) com-

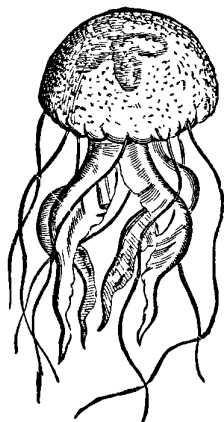


Fig. 255. — Méduse.
(*Ortie de mer*).

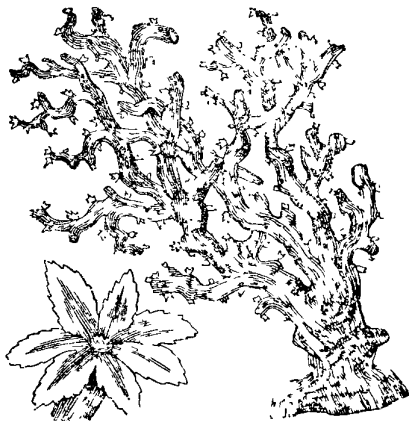


Fig. 256. — Polype de corail (*Coralliaire*).

prennent, entre autres, les grandes Méduses flottantes (fig. 255), à ombrelle contractile, munies de longs et nombreux tentacules préhenseurs et défensifs, à bouche centrale pourvue souvent de bras buccaux. Les **Coralliaires**, ou **Anthozoaires** (animaux-fleurs), affectent tous la forme de polypes. Presque toujours fixés, ils n'ont pas besoin d'organes des sens autres que leurs tentacules tactiles. On les trouve en individus isolés comme les *Actinies* ou *Anémones de mer* à corps mou, sans polypier, ou en colonies arborescentes ou massives, comme le *Corail* (fig. 256) dont le squelette colonial interne est employé pour faire des bijoux, les *Madrépores*, constructeurs, par leurs polypiers, des récifs de l'Océanie, etc. ; la célèbre *Hydre d'eau douce* (fig. 257), dont les bourgeons ne restent qu'exceptionnellement en place pour former une colonie arborescente ; le plus souvent ils se détachent de bonne heure

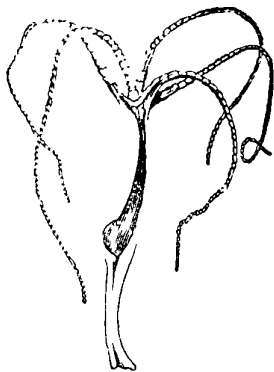


Fig. 257. — *Hydre d'eau douce*.

pour mener une vie indépendante moitié mobile, moitié fixée. L'hydre d'eau douce est grise, verte ou rouge, selon les Algues (Chlorelles) qu'elle admet en symbiose (1) dans ses tissus. Elle ne laisse pas de polypier.

II. SPONGIAIRES

5. Les Spongiaires (Eponges) diffèrent des Coelentérés par des caractères qui justifient pleinement la création d'un embranchement séparé. Et de fait, rien de la description des Coelentérés ne convient aux Spongiaires.

Plus de sac digestif à orifice d'entrée et de sortie. Des pores minuscules très nombreux permettent à l'eau d'entrer dans l'éponge ; des oscules rares mais bien visibles lui permettent d'en sortir. Cette eau est aspirée et chassée par le jeu des cellules ciliées qui tapissent les cavités de l'éponge. Elle circule dans des canaux où elle abandonne aux cellules des parois les particules nutritives en suspension et l'oxygène dissous, recevant en échange l'anhydride carbonique et les exsudations excrétrices. Ainsi respire et se nourrit l'Eponge (fig. 258) ou plutôt la colonie des cellules qui la composent. Certaines de ces cellules s'incrustent de calcaire, de silice, de chitine et développent des spicules (2) solides qui s'entrelacent pour former une sorte de squelette calcaire, siliceux, chitineux

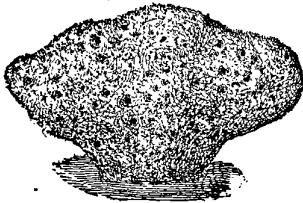


Fig. 258.— Éponge (Spongiaires).

ou mixte. D'autres cellules sont contractiles et ferment ou ouvrent les pores et les oscules (3) et même contractent quelque peu l'Eponge. D'autres sont d'apparence nerveuse ou sensorielle, notamment aux orifices. Voilà bien des merveilles insoupçonnées dans une éponge.

D'après la nature du squelette, on distingue des Eponges calcaires (*Ascette*, *Sycantre*), siliceuses (*Euplectelle*, *Spongille*), chitineuses ou cornées (*Esperelle*, *Euspongia*), gélatineuses, sans squelette (*Halisacque*).

L'éponge de toilette n'est que le squelette corné d'une éponge chitineuse, dont la substance vivante a disparu après macération.

1. *Symbiose* signifie : vie en commun. On désigne ainsi le fait que deux individus différents vivent ensemble en s'aidant mutuellement. Nous verrons dans la Botanique que les Lichens sont le résultat de la symbiose d'une Algue et d'un Champignon.

2. *Spicule* signifie *petit épi* et s'emploie pour désigner la forme spéciale des cristaux calcaires ou siliceux dont s'incrustent les Spongiaires.

3. *Oscule*, petite ouverture servant de bouche

RÉSUMÉ

1-4. **Cœlentérés.** — Les Cœlentérés ou Polypes n'ont qu'un sac digestif à simple orifice. Leur symétrie est rayonnée. Leur motilité est très faible. Ils renferment les *Méduses*, les *Coraux* avec polyptier, et les *Hydres*.

5. **Spongiaires.** — Les Spongiaires aspirent l'eau par des *pores* et la rejettent par des *oscules*. Ils peuvent offrir un squelette formé de spicules, d'après la nature duquel on les distingue en Éponges calcaires, siliceuses, cornées, gélatineuses.

QUESTIONS D'EXAMEN

- 1-4. Citez des Polypes. — La branche de Corail est-elle un animal? —
5. Aspect des Éponges. — L'Éponge de toilette est-elle l'animal?
-

CHAPITRE XVIII

EMBRANCHEMENT DES PROTOZOAIRES

1. **Caractères généraux.** — Tous les animaux étudiés précédemment, qui ont le corps cloisonné, partagé en *cellules*, sont souvent réunis sous le nom de *Métazoaires*.

Chez ceux qui composent l'embranchement des *Protozoaires*, le cloisonnement fait défaut : le corps de l'être, d'ailleurs très petit et de dimensions souvent microscopiques, est formé d'une masse continue de protoplasme, avec ou sans noyau, entourée ou non d'une membrane (1). Quelques-uns pourtant sont formés d'un petit groupe de cellules, non différenciées d'ailleurs les unes par rapport aux autres.

On est parfois embarrassé pour attribuer au règne animal ou au règne végétal tel ou tel de ces organismes simples, et plus d'un a passé alternativement d'un règne à l'autre.

Chez les Protozoaires inférieurs (*Rhizopodes*), dont le corps est dépourvu de membrane, les particules alimentaires saisies par les *pseudopodes*, prolongements rétractiles du protoplasme, sont englobées par celui-ci en un point quelconque de sa masse où elles sont digérées, et les résidus sont de même rejetés au dehors par un point quelconque de la surface du corps. Chez les Infusoires, plus élevés en organisation, au corps entouré d'une membrane, les particules alimentaires pénètrent par un *orifice buccal*, bordé généralement de cils vibratiles, dans la masse du protoplasme qui forme alors autour de ces particules une sorte de cavité digestive temporaire entraînée par les mouvements protoplasmiques dans une direction qui n'est pas constante : chez eux non plus, il n'existe donc pas de tube digestif.

Les Protozoaires les plus connus sont les *Infusoires*, les *Noctiluques*, les *Foraminifères*, les *Radiolaires* et les *Amiboïdes*.

1. C'est à tort que l'on appelle souvent *unicellulaires* les êtres ainsi constitués, dont les végétaux, comme les animaux, nous offrent des exemples. Là où il n'y a pas de cloisonnement, il n'y a pas de cellule.

Les *Infusoires* (fig. 259) ont leur protoplasme revêtu d'une membrane comme les

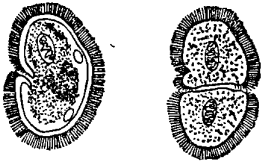


Fig. 259. — Infusoires.

Vorticelles et se meuvent au moyen de *cils vibratiles courts*, ou de fouets longs (*flagellums*), comme les *Monades* (fig. 260) dont beau-

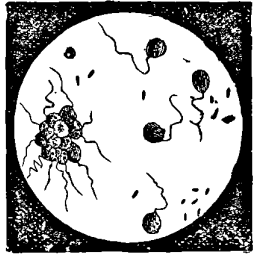


Fig. 260.
Monades grossies 500 fois.

coup d'espèces sont parasites même chez l'homme, et dont plusieurs forment des colonies arborescentes.

Les *Noctiluques* sont des animaux marins, dont la taille atteint de 1 à 3 millimètres, parfois assez nombreux pour donner à l'eau un aspect laiteux. Ils sont photogènes (1) et contribuent à la production du phénomène qu'on désigne sous le nom de *phosphorescence* de la mer.

A cet embranchement des Protozoaires appartiennent encore 1° certains organismes microscopiques en général parasites, dépourvus d'organes locomoteurs, à mouvements lents ou nuls, qui habitent les tissus du Bombyx du Mûrier et déterminent chez le Ver à soie la maladie de la *pébrine* ; 2° les *Foraminifères* qui ont un test chiniteux (fig. 261), calcifié le plus souvent, où ils peuvent se retirer comme dans une microscopique

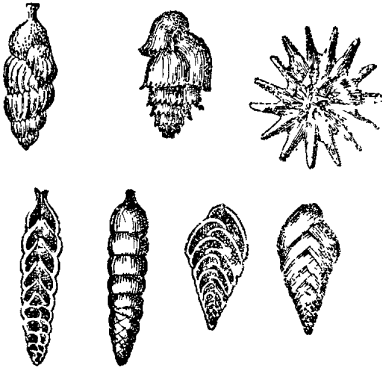


Fig. 261. — Test calcaire de foraminifères très fortement grossi.

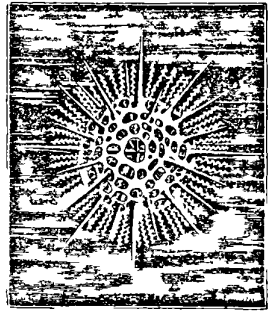


Fig. 262. — Un radiolaire grossi 300 fois environ.

coquille; on en trouve abondamment dans le sable marin et dans la craie non remaniée ; 3° les *Radiolaires* (fig. 262) qui doivent leur nom à leur

1. *Photogène*, qui produit de la lumière

squelette siliceux ordinairement rayonné. Rien de plus beau ni de plus varié que ces squelettes microscopiques accumulés par millions et milliards dans certains sables des mers chaudes; 4^e les *Amiboïdes* qui ressemblent à un fragment de protoplasme rampant et de formes *changeantes*, ce qu'indique leur nom. (Il n'est pas sûr que beaucoup d'*Amibes* (fig. 263) n'appartiennent pas au monde des Algues ou des Champignons et ne soient autre chose que ces zoospores rampantes.)

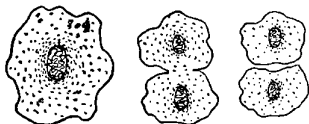


Fig. 263. — Amibes.

On distingue des *Amiboïdes nus*, tels que l'*Amibe protée* d'eau douce et des *Amiboïdes testacés*, tels que les *Arcelles*, les *Difflogies*, les *Euglyphes*. Il suffit de regarder, sous le microscope, les évolutions des *Protozoaires* dans une goutte d'eau convenable-

ment choisie pour rester convaincu que leurs mouvements sont *intentionnels*.

RÉSUMÉ

1-11. Protozoaires. — Les **Protozoaires** sont des animaux le plus souvent microscopiques, à corps non cloisonné en cellules, ou formé d'un petit nombre de cellules non différenciées.

Les plus connus sont les *Infusoires*, les *Noctiluques*, les *Foraminifères*, les *Radio-laires*, et les *Amiboïdes*.

QUESTIONS D'EXAMEN

1-11. Quels sont les êtres qu'on a classés dans l'embranchement des Protozoaires? — Citez les Protozoaires les plus connus.

TABLEAUX
DU
RÈGNE ANIMAL

RÈGNE ANIMAL

Vertébrés, Arthropodes, Vers, Mollusques, Échinodermes, Cœlentérés, Spongiaires, Protozoaires.

I. EMBRANCHEMENT DES VERTÉBRÉS

5 classes.

1. Mammifères		2. Oiseaux	3. Reptiles	4. Batraciens	5. Poissons
I. MAMMIFÈRES 16 ordres.	1. HOMINIENS . . .	Homme.			
	2. SIMIENS . . .	Singes Gorille, Macaque, Ouistiti.			
	3. LÉMURIENS (ou Prosimiens)	Maki.			
	4. CHÉIROPTÈRES . . .	} Carnivores		Chauves-souris, Vampire.	
		} Frugivores		Roussettes.	
		.		Genre Chat : Chat, Tigre, Lion.	
		}		— Chien : Chien, Loup, Renard.	
		}		— Hyène : Hyène.	
		}		— Marte : Marte, Fouine, Belette, Furet.	
5. CARNIVORES . . .	} Digitigrades . . .		Civette : Civette, Genette.		
	} Plantigrades		Ours, Blaireau.		
6. INSECTIVORES	} Hérisson, Musaraigne, Taupe.				
7. RONGEURS	} Écureuil, Marmotte, Rat, Lièvre, Lapin, Castor.				
8. PROBOSCIDIENS	Éléphant.				
9. JUMENTÉS	} Fissipèdes		Rhinocéros, Tapir.		
	} Solipèdes		Cheval.		

I. MAMMIFÈRES

16 ordres.

- | | | |
|-------------------------|--------------------------|--|
| 10. RUMINANTS | | { Bœuf, Mouton, Renne, Cerf,
Girafe, Chameau. |
| 11. PORCINS | | Hippopotame, Sanglier. |
| 12. EDENTÉS | | { Paresseux, Tatou, Fourmi-
lier. |
| 13. AMPHIBIES | | Otarie, Phoque, Morse. |
| 14. CÉTACÉS. | { Herbivores | Lamantin, Dugong. |
| | { Ichtyophages | { Dauphin, Marsouin, Baleine,
Cachalot. |
| 15. MARSUPIAUX. | | Sarigue, Kangourou. |
| 16. MONOTRÈMES. | | Ornithorhynque, Échidné. |

II. OISEAUX

8 ordres.

- | | | |
|-------------------------|----------------------|---|
| 1. RAPACES. | { Diurnes | Aigle, Vautour, Milan. |
| | { Nocturnes. | Hibou, Chouette, Effraie. |
| 2. PASSEREAUX. | | { Corbeau, Fauvette, Rossignol,
Martin-Pêcheur, Oiseau-
mouche. |
| 3. GRIMPEURS | | Toucan, Pivert, Perroquet. |
| 4. GALLINACÉS | | Paon, Poule, Faisan. |
| 5. COLOMBINS | | Pigeon, Tourterelle. |
| 6. PALMIPÈDES | | Cygne, Canard, Mouette. |
| 7. ÉCHASSIERS | | Grue, Cigogne, Bécasse. |
| 8. COUREURS | | Autruche, Casoar. |

III. REPTILES 4 ordres.	1. CHÉLONIENS	} Tortues marines, fluviales, terrestres et palustres.		
			2. CROCODYLIENS	Crocodile, Caïman, Gavial.
			3. SAURIENS	} Lézard, Caméléon, Gecko, Orvet, Amphibène.
			4. OPHIDIENS	{ Non venimeux Venimeux Couleuvre, Boa, Python. Vipère, Aspic, Crotale.
IV. BATRACIENS 2 ordres.	1. ANOURES	Grenouille, Crapaud.		
	2. URODÈLES	Salamandre.		
V. POISSONS	1. TÉLÉOSTÉENS	} Hareng, Anguille, Morue, Merlan, Perche, Maque- reau.		
			2. GANOÏDES	} Esturgeon, Polyptère, Lépi- dostée.
	3. SÉLACIENS	Raie, Requin.		
	4. CYCLOSTOMES	Lamproie.		

II. EMBRANCHEMENT DES ARTHROPODES

4 classes.

1. Insectes	2. Myriapodes	3. Arachnides	4. Crustacés
I. INSECTES 7 ordres.	1. COLÉOPTÈRES		<i>Hanneton, Scarabée, Nécropore.</i>
	2. ORTHOPTÈRES		<i>Sauterelle, Blatte, Perce-Oreille.</i>
	3. HÉMIPTÈRES		<i>Cigale, Punaise, Phylloxera, Pou.</i>
	4. NÉVROPTÈRES		<i>Libellule, Éphémère, Fourmilion.</i>
	5. HYMÉNOPTÈRES		<i>Abeille, Guêpe, Fourmi.</i>
	6. LÉPIDOPTÈRES (Papillons).		<i>Piéride, Sphinx, Bombyx.</i>
	7. DIPTÈRES		<i>Mouche, Taon, Cousin, Puce.</i>
II. MYRIAPODES			<i>Scolopendre, Iule.</i>
III. ARACHNIDES	PULMONAIRES		<i>Mygale, Araignée domestique, Scorpion.</i>
	TRACHÉENS		<i>Faucheur, Sarcopte de la gale.</i>
IV. CRUSTACÉS			<i>Écrevisse, Homard, Langouste, Cloporte, Anatife, Limule.</i>

III. EMBRANCHEMENT DES VERS (ANCIENS ANNELÉS)

1. Annélides 2. Némathelminthes 3. Plathelminthes 4. Rotifères

I. ANNÉLIDES	} <i>Lombric, Sangsue, Arénicole, Serpule.</i>
II. NÉMATHELMINTHES	} <i>Ascaride, Trichine, Anguillule.</i>
III. PLATHELMINTHES	<i>Ténia, Douve.</i>
IV. ROTIFÈRES	<i>Hydatine.</i>

IV. EMBRANCHEMENT DES MOLLUSQUES

3 classes.

1. Céphalopodes

2. Gastéropodes

3. Acéphales

I. CÉPHALOPODES	<i>Poulpe, Seiche, Argonaute.</i>
II. GASTÉROPODES	} <i>Limace, Escargot, Murex, Buccin.</i>
III. LAMELLIBRANCHES ou ACÉPHALES	<i>Huître, Moule, Taret.</i>

V. EMBRANCHEMENT DES ÉCHINODERMES

5 classes.

1. Holothurides	2. Échinides	3. Stellérides	4. Ophiurides	5. Crinoïdes
I. HOLOTHURIDES				<i>Holothurie, Synapte.</i>
II. ÉCHINIDES				<i>Oursin.</i>
III. STELLÉRIDES				<i>Etoile de mer.</i>
IV. OPHIURIDES				<i>Ophiure, Euryale.</i>
V. CRINOÏDES				<i>Encrine.</i>

VI. EMBRANCHEMENT DES CŒLENTÉRÉS

Orties de mer, Coralliaires, Hyde d'eau douce.

VII. EMBRANCHEMENT DES SPONGIAIRES

4 classes.

I. ÉPONGES CALCAIRES
II. ÉPONGES SILICEUSES
III. ÉPONGES CORNÉES
IV. ÉPONGES GÉLATINEUSES

VIII. EMBRANCHEMENT DES PROTOZOAIRES

IRIS - LILLIAD - Université Lille 1

INFUSOIRES : Foraminifères, Radiolaires, Amiboïdes.

LIVRE II

BOTANIQUE

CHAPITRE PREMIER

1. Définition. — La Botanique est la science qui étudie les *Végétaux* ; et par végétaux, nous avons entendu les êtres doués de vie qui croissent, se reproduisent et meurent, mais dont la généralité paraît incapable de mouvements volontaires, et dépourvue de sensibilité.

Chez le plus grand nombre des végétaux, notamment chez tous les végétaux supérieurs, la structure est *cellulaire*, c'est-à-dire que le corps tout entier est un ensemble de *cellules* (fig. 264).

En outre du *noyau*, la cellule végétale contient presque toujours dans son *protoplasme* de petits corps de plusieurs sortes appelés *leucites* ; tels sont, par exemple, les grains de chlorophylle et les grains d'amidon. Dans la composition de sa *membrane*, il entre presque constamment de la *cellulose*, substance qui fait au contraire défaut chez les animaux.

2. Tissus végétaux. — Les cellules de même forme et de même fonction, en se réunissant, forment des *tissus*.

Parmi les diverses sortes de tissus, nous citerons d'abord les *parenchymes*, dont il existe d'ailleurs un certain nombre de types : par exemple, le parenchyme *chlorophyllien* ou *assimilateur* (parties vertes des tiges et des feuilles) ; les parenchymes *protecteurs* (épiderme, liège) ; les parenchymes *de réserve* (amy-

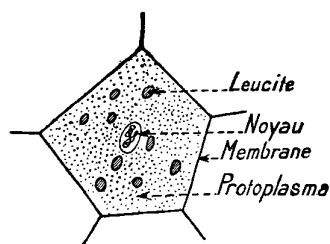


Fig. 264. — Figure théorique représentant une cellule végétale.

lacé, sucré, oléagineux, etc.), dans les cellules desquels s'accumulent de l'amidon, du sucre, de l'huile, etc.; les parenchymes *sécréteurs* dont les cellules se remplissent d'un suc généralement blanc appelé *latex* (caoutchouc, etc.), ou élaborent de la résine, de la gomme, des essences odorantes, etc., qui se déversent dans des *poches* ou des *canaux* bordés par les cellules sécrétrices.

Nous citerons encore le tissu de *soutien*, ou *tissu fibreux*, formé notamment de *fibres*, cellules allongées à membrane épaisse et souvent lignifiée; enfin les tissus *conducteurs* comprenant les *vaisseaux* du bois et les *tubes criblés* du liber sur lesquels nous reviendrons plus loin.

3. Organes constitutifs des végétaux. — Tout végétal à son début est réduit à un petit corps de dimensions microscopiques qui est ou un *œuf*, ou une *spore*. Ce petit corps, à mesure qu'il grandit, se différencie plus ou moins profondément, aussi bien dans sa structure interne que dans son aspect extérieur, jusqu'au moment où le végétal a atteint sa forme définitive. Celle-ci peut être très variable et, là où elle est le plus compliquée, on distingue dans la plante trois sortes de membres ou *organes* que nous étudierons successivement : *racine*, *tige* et *feuilles*.

Un certain nombre de plantes, les Mousses par exemple, ont une tige feuillée, mais pas de racines.

Dans d'autres, comme les Champignons, la distinction entre la tige et les feuilles n'existe plus et le corps de la plante devient ce qu'on appelle un *thalle*, affectant, par exemple, la forme d'une lame qui peut être plus ou moins découpée, ou de filaments simples ou plus ou moins ramifiés.

D'autre part, parmi les plantes qui possèdent à la fois racine, tige et feuilles, il en est chez lesquelles certaines feuilles, groupées d'une façon spéciale, se modifient pour former la *fleur* et concourir à la formation de la *graine*. C'est du développement ultérieur de la graine que doit résulter une plante nouvelle.

La partie essentielle de la graine est l'*embryon*, nommé aussi *plantule*, petite plante en miniature dans laquelle on distingue une *tigelle* portant, suivant les plantes, un, deux ou plusieurs *cotylédons*, souvent renflés en réservoirs nutritifs, et qui sont en réalité la première ou les premières feuilles de la nouvelle plante. A l'une de ses extrémités, la tigelle se continue par un petit

cône, la *radicule*, qui en s'allongeant deviendra la racine ; à l'autre extrémité, elle se termine par un petit bourgeon, la *gemma*, dont l'épanouissement donnera la tige avec ses feuilles.

On peut dire que la racine, la tige et les feuilles constituent les organes de *nutrition* de la plante, les fleurs et les graines les organes de *reproduction*.

4. Division du règne végétal. — Les caractères résumés ci-dessus permettent immédiatement de partager le règne végétal en quatre embranchements.

1° Les **Phanérogames**, plantes à racine, tige, feuilles et fleurs (*Haricot, Chêne, Lis, etc.*) ;

2° les **Cryptogames vasculaires** (1), plantes à racine, tige et feuilles, sans fleurs (*Fougères, etc.*) ;

3° les **Muscinées**, plantes sans racine, ayant d'ordinaire une tige feuillée (*Mousse, Hépatiques*) ;

4° les **Thallophytes**, plantes à thalle (*Algues et Champignons*).

Les trois derniers embranchements, qui comprennent les plantes sans fleurs, sont parfois réunis sous le nom de *Cryptogames*.

Nous nous occuperons tout d'abord des *Phanérogames*. Or l'ovule des Phanérogames peut, ou non, se développer dans une cavité close : de là deux sous-embranchements, les *Angiospermes* ou plantes à ovule enfermé (*Renoncule, Poirier, Tulipe, etc.*) et les *Gymnospermes*, à ovule nu (*Pin, Sapin, Cèdre, etc.*).

En outre, dans la graine des Angiospermes l'embryon peut porter soit deux cotylédons, soit un seul : de là la subdivision des Angiospermes en deux classes, les *Dicotylédones* (*Pavot, Violette, Châtaignier, etc.*) et les *Monocotylédones* (*Palmiers, Iris, Jonc, etc.*).

RÉSUMÉ

1. — La **Botanique** étudie les **végétaux**, êtres doués de vie, qui croissent, se reproduisent et meurent, mais sont dénués de mouvements volontaires ; leur principal caractère distinctif est de posséder de la **cellulose** dans leurs membranes cellulaires. En outre, la cellule végétale renferme des **leucites** dans son protoplasme.

2. **Tissus.** — Les principaux tissus végétaux sont le tissu **conducteur** (ligneux et libérien), le tissu de **soutien**, les divers **parenchymes** : *protecteur* (épiderme), *sécréteur* (glandes, poches, canaux, laticifères), de *réserve* (amylacé, oléagineux), *chlorophyllien*.

3. **Organes.** — Les organes végétatifs ou de **nutrition** sont la *racine*, la *tige*, les *feuilles* ; les organes de **reproduction** sont les *fleurs* et les *graines*.

(1) *Vasculaires* : muni de vaisseaux.

Dans la graine se trouve l'**embryon**, qui comprend : 1° une *tigelle* portant un, deux, ou plusieurs *cotylédons* ; 2° une *radicule* ; 3° une *gemmule*.

4. Divisions du règne végétal. — Le règne végétal se partage en quatre embranchements :

- a) les **Phanérogames** (racine, } **Angiospermes** } **Dicotylédones.**
 tige, feuilles et fleurs) ; } **Gymnospermes,** } **Monocotylédones.**
- b) les **Cryptogames vasculaires** (racine, tige et feuilles) ;
- c) les **Muscinées** (tige et feuilles, pas de racine) ;
- d) les **Thallophytes** (un thalle).

QUESTIONS D'EXAMEN

1. Qu'étudie-t-on en Botanique? — Quel est le principal caractère distinctif des végétaux? — En quoi la cellule végétale diffère-t-elle de la cellule animale?

2. Quels sont les principaux tissus végétaux? — Quelles sont leurs fonctions?

— 3. Qu'appellez-vous cotylédons? — Nommez les organes de nutrition des plantes; leurs organes de reproduction. — Que comprend l'embryon? — 4. En combien d'embranchements le règne végétal est-il divisé? — Nommez-les. — Quels caractères les distinguent?

CHAPITRE II

LA RACINE

1. **Caractères généraux de la racine.** — La racine est la partie du végétal qui, généralement, s'enfonce dans le sol ; c'est la radicule de l'embryon accrue et développée.

La ligne de démarcation entre la tige et la racine se nomme le *collet*.

La racine s'allonge peu à peu par son extrémité inférieure et, à mesure qu'elle s'allonge, elle se ramifie en produisant sur ses flancs des *radicelles*, semblables à elle-

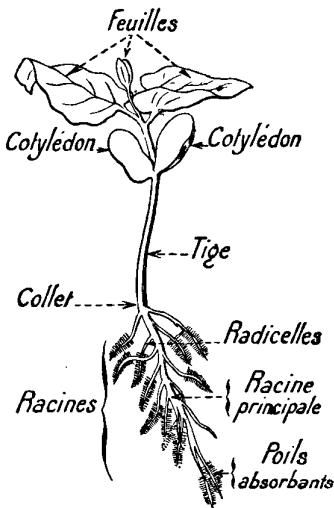


Fig. 265. — Figure montrant la disposition générale d'une jeune plante.

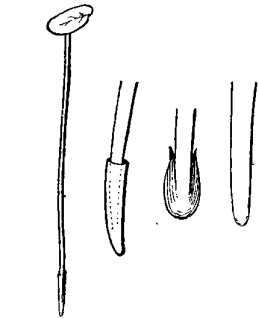


Fig. 266. — Disposition de la coiffe de différentes plantes. À gauche, la lentille d'eau, sur la racine de laquelle la coiffe est très visible

même, mais moins grosses ; celles-ci à leur tour en produisent d'autres plus grêles, et ainsi de suite. L'ensemble des radicelles les plus jeunes et les plus fines forme le *chevelu*.

Si on examine avec attention une radice ou une radicelle, on voit que leur extrémité est recouverte par une sorte de doigt de gant protecteur qui y adhère par le fond: c'est la *coiff* (fig. 266). Un peu au-dessus de la coiffe, leur surface est recouverte sur une longueur de 2 à 3 centimètres par une espèce de duvet formé d'une grande quantité de poils qu'on a nommés *poils radicaux*, ou *poils absorbants* (fig. 265), à cause de leurs fonctions que nous étudierons plus loin.

2. Diverses sortes de racines. — D'après la manière dont elles se ramifient on peut rattacher les racines à deux types. Elles

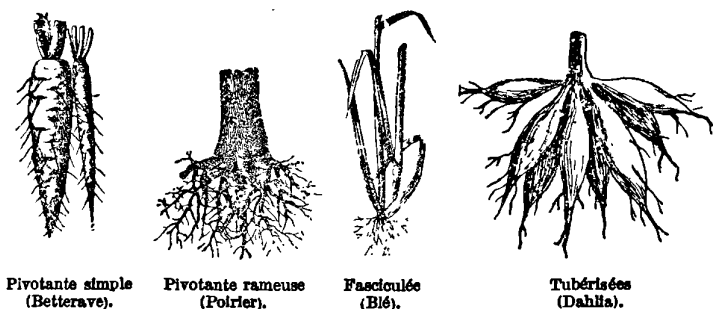


Fig. 267. — Différentes sortes de racines.

sont dites : 1° *pivotantes*, lorsqu'elles forment un pivot qui s'enfonce de plus en plus profondément dans le sol en émettant des radicelles qui, tantôt demeurent courtes et grêles (*Navet, Betterave*), tantôt s'allongent et grossissent plus ou moins (*Chêne, Poirier*) ; 2° *fasciculées*, lorsque du voisinage du collet partent de nombreuses radicelles formant un faisceau autour de la base de la racine principale qui, au lieu de s'allonger, s'atrophie et disparaît (*Asperge, Blé*).

Dans un cas comme dans l'autre, les racines peuvent s'épaissir beaucoup en accumulant dans leurs tissus des substances de réserve; on dit alors qu'elles sont *tubérisées*, ou transformées en tubercules. C'est le cas de la racine pivotante de la *Carotte*, de la *Betterave*, etc., comme des racines fasciculées du *Dahlia* ou de la *Pivoine*.

3. Racines adventives. — On désigne sous le nom de *racines adventives* des racines qui naissent le long de la tige : dans nos climats, nous les remarquons sur certaines plantes dites grim-pantes ; elles servent alors à fixer la tige à son support, comme

pour le *Lierre* (fig. 268); mais sur certains végétaux exotiques, ces racines descendent jusqu'au sol, dans lequel elles s'enfoncent pour servir de véritables racines supplémentaires : par exemple chez le *Manglier* (fig. 269).



Racines
adventives

Fig. 268. — Rameau de lierre, montrant les racines adventives

Les horticulteurs tirent un grand parti de cette propriété qu'ont les tiges et les branches d'émettre, lorsqu'elles sont placées dans de certaines conditions, des racines adventives, pour faire des *boutures* et des *marcottés* (fig. 334 et 335).

Nous reparlerons de ces procédés de multiplication en étudiant l'horticulture.

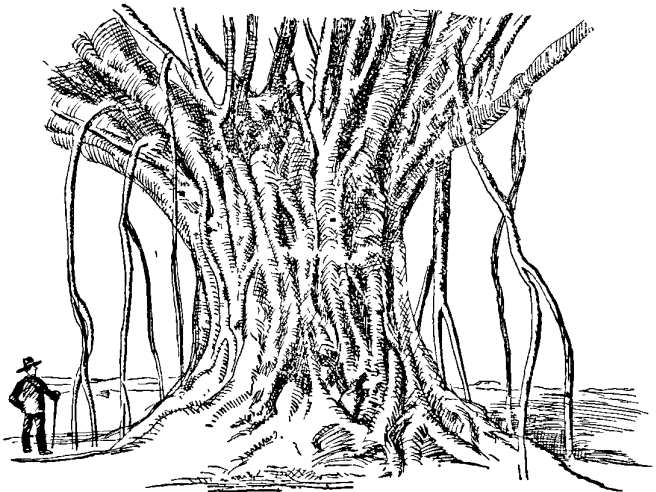


Fig. 269. — Racines adventives (Manglier).

4. Fonctions de la racine. — La racine a pour fonction non seulement de *fixer* la plante au sol mais d'*absorber* les gaz, les liquides et même les solides contenus dans la terre, et nécessaires à la nutrition du végétal. L'échange des gaz se produit dans toutes les parties de la racine, tandis que l'absorption des liquides ou des solides dissous ne s'effectue que par les *poils absorbants*.

Ces poils, situés vers la pointe de la racine et des radicelles, tombent au fur et à mesure que cette pointe s'enfonce plus profondément, mais il s'en forme d'autres vers le sommet végétatif, de sorte que la racine, en même temps qu'elle s'accroît, peut aller chercher des aliments dans des parties neuves du sol.

5. Démonstration expérimentale. — Ce rôle des poils absorbants est très facile à démontrer par une expérience.

Généralement, quand on arrache une plante de terre, les poils absorbants, qui sont assez fragiles, sont brisés et ne viennent pas avec les racines. Pour les étudier, on fera donc germer les graines dans un liquide nutritif. Quand la racine aura une certaine longueur et que les poils seront bien visibles, on opérera comme suit :

On prendra (fig. 270) quatre éprouvettes dans lesquelles on introduira une certaine quantité d'eau, puis on placera dans chacune des éprouvettes

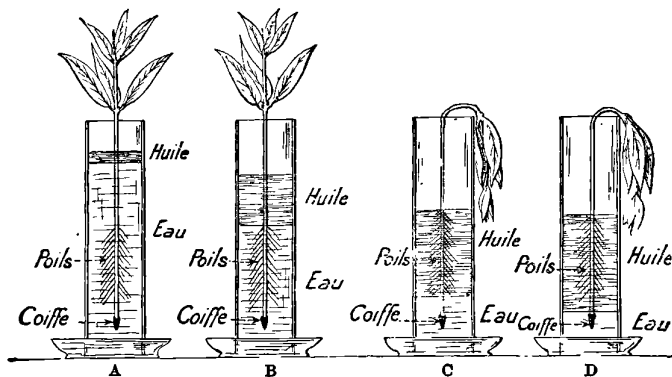


Fig. 270. — Démonstration expérimentale du rôle des poils absorbants.

une des petites plantes germées, de telle façon que la première A plonge sa racine entière dans l'eau ; la seconde B sera immergée jusqu'au-dessus des poils absorbants ; pour la troisième C, l'eau s'arrêtera à la naissance des poils absorbants ; pour la quatrième enfin, D, on ne plongera dans l'eau que la coiffe.

Dans chacune des éprouvettes on versera au-dessus de l'eau une couche

d'hulle afin que pour toutes les plantes la racine soit complètement isolée de l'air ambiant.

On constatera que les seules plantes A et B continueront à vivre. Ce sont celles dont les poils absorbants sont plongés dans l'eau. Les deux autres mourront.

6. Usages des racines. — Certaines racines tuberculeuses, à cause des substances qu'elles renferment, sont utilisées par l'homme pour son *alimentation*, telles sont celles de la *Carotte*, du *Navet*, du *Salsifis*, du *Radis* : celle de la *Betterave*, dont on tire du sucre ; la racine du *Manioc*, torréfiée par la vapeur d'eau à 100° perd son principe vénéneux et donne le *tapioca*. D'autres desséchées ou fraîches, sont utilisées en médecine, comme celles de la *Rhubarbe*, de l'*Ipécacuanha*, celle du *Thapsia*, qui fournit un suc irritant fortement la peau, etc. ; d'autres fournissent des principes colorants employés dans la teinture : celle de la *Garance* un principe colorant rouge, celle du *Curcuma* un principe jaune ; d'autres, comme celle du *Buis*, sont employées dans l'ébénisterie.

RÉSUMÉ

1. Racines. — La racine est la partie du végétal qui plonge d'ordinaire dans le sol. Elle se rattache à la tige au *collet* et se ramifie en *radicelles*. Racines et radicelles sont munies vers leurs extrémités de **poils absorbants**, elles sont terminées par la *coiffe*.

2-3. Formes des racines. — Selon leurs formes, les racines sont **pivotantes** (*Chêne*) ou **fasciculées** (*Blé*) ; elles peuvent devenir des **tubercules** (*Dahlia*).

Les **racines adventives** se développent sur la tige aérienne ; la faculté que possèdent les tiges d'émettre des racines adventives est utilisée en horticulture pour les **boutures** et les **marcottés**.

4. Fonctions de la racine. — La racine fixe le végétal au sol et absorbe les gaz, les liquides et les solides solubles utiles à l'alimentation de la plante.

5. L'absorption des aliments se fait par les poils absorbants, ce qui se démontre facilement en plaçant dans des vases de petites plantes de telle façon que les poils absorbants de leurs racines soient ou non plongés dans l'eau. Seules les plantes dont les poils absorbants plongent dans l'eau restent vivantes.

6. Usage des racines. — Des racines servent directement à notre alimentation, d'autres sont utilisées par la médecine, d'autres fournissent des matières colorantes, d'autres des liquides dont on retire le sucre (*Betterave*).

QUESTIONS D'EXAMEN

1. Qu'appellez-vous racine ? — De quoi se compose une racine ? — Que trouve-t-on à l'extrémité des radicelles ? — 2. Quels noms portent les racines suivant leurs formes ? Exemples. — 3. Les racines sont-elles toujours souterraines ? — Exemples de racines adventives ? — 4-5. Quelles sont les fonctions des racines ? — 6. Quel parti tire-t-on des racines en alimentation, en médecine, en teinture ?

CHAPITRE III

LA TIGE

1. **Tiges aériennes. Constitution de la tige.** — La tige est la partie du végétal qui ordinairement s'élève dans l'air et qui porte des *branches*, des *rameaux* et des *ramuscules*. Elle est dite *ligneuse* lorsque le bois y prend un grand développement et qu'elle devient dure comme dans les arbres et les arbustes (*Chêne, Lilas*) ; elle est dite *herbacée* quand elle reste tendre et verte, chez les plantes que nous appelons herbes, où le bois est beaucoup moins développé.

2. **Diverses sortes de tiges.** — La tige aérienne peut s'allonger verticalement de bas en haut : elle est alors *dressée*. Il en est ainsi pour les arbres de nos forêts ; dans ce cas, on donne le nom de *tronc* à la partie de la tige comprise entre le sol et les premières branches.

On désigne parfois sous le nom de *stipe* les tiges dressées, cylindriques, qui portent en haut un bouquet de feuilles (*Palmiers*) ; sous le nom de *chaume* les tiges dressées, cylindriques et creuses du *Blé* et des autres Graminées.

La tige est *grimpante* quand elle s'élève en s'attachant à des supports quelconques, soit à l'aide de crampons, comme chez le *Lierre*, soit à l'aide de *vrilles*, sortes de filaments enroulés en hélice, comme chez le *Pois* ou la *Vigne*.

Elle est *volubile* si elle s'enroule elle-même autour d'un support (*Haricot, Houblon*).

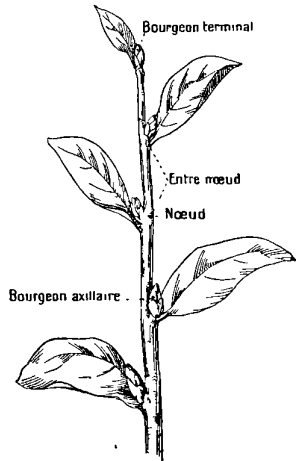


Fig. 271. — Tige (Détail).

D'autres fois la tige, au lieu de se dresser dans l'air, s'allonge sur le sol, elle est alors *rampante*, comme celle du *Fraisier*.

3. Structure de la tige. — Si on examine, en s'aidant du microscope, des sections pratiquées en travers et en long dans une tige, on y distingue une sorte de colonne, ou *cylindre central*, qu'entoure un manchon plus ou moins épais, ou *écorce* (fig. 272).

L'écorce est recouverte extérieurement par une assise de cellules spéciale, l'*épiderme*; elle est limitée intérieurement par une autre assise de cellules spéciales, l'*endoderme*.

Le cylindre central comprend un parenchyme ou *conjonctif*, à la périphérie duquel sont disposés en cercle un nombre variable de cordons plus ou moins rapprochés. les uns des autres. Chacun de ces cordons est un *faisceau libéroligneux*, divisé dans toute sa longueur en deux parties, l'une tournée vers le centre de la tige, l'autre vers l'extérieur. La première,

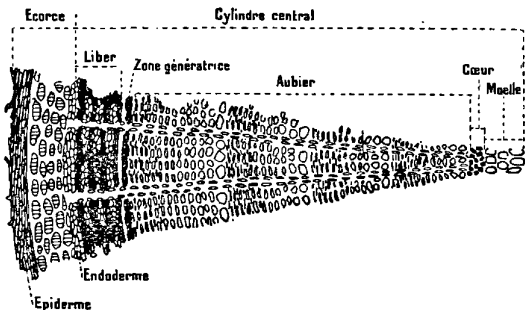


Fig. 272. — Coupe d'une tige de dicotylédone.

composée essentiellement de *vaisseaux* auxquels s'ajoutent d'ordinaire des *fibres* comme éléments de soutien, est la *portion ligneuse* du faisceau; la seconde, composée essentiellement de *tubes criblés*, auxquels peuvent aussi s'adjoindre des fibres, en est la *portion libérienne*. L'ensemble des parties ligneuses des faisceaux libéroligneux constitue le *bois* de la tige; l'ensemble des portions libériennes constitue le *liber*. Le bois forme ainsi un anneau autour duquel le liber en forme un autre, extérieur au premier.

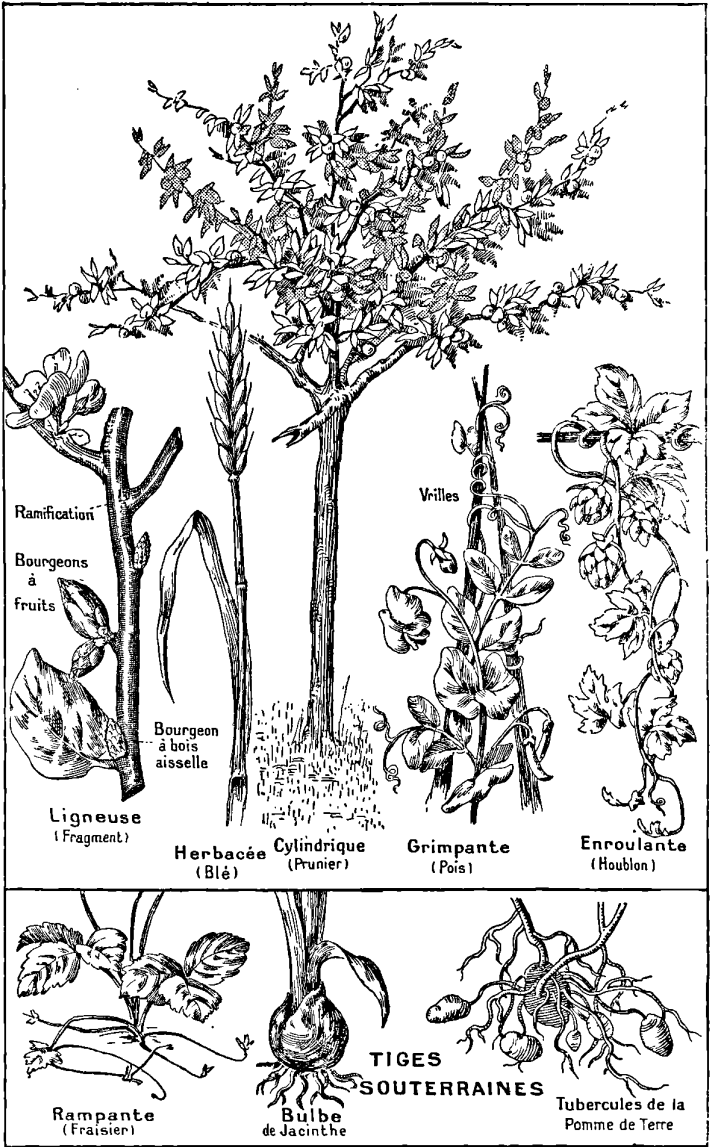


Fig. 273. — Divers types de tiges

Avec l'âge, les couches de bois les plus anciennes, c'est-à-dire les plus profondes, deviennent plus dures et prennent une teinte plus foncée. La partie ainsi modifiée constitue le *cœur* du bois ; les couches extérieures, plus jeunes, plus tendres et plus pâles, forment l'*aubier*, destiné à se modifier progressivement à son tour, augmentant ainsi peu à peu l'épaisseur du cœur, pendant que l'arbre, à mesure qu'il vieillit, continue à produire de nouvelles couches d'aubier.

La partie centrale du conjonctif dans lequel sont plongés les faisceaux se nomme la *moelle* ; les bandes, d'ordinaire très étroites, qui séparent les faisceaux les uns des autres et vont de la moelle à l'écorce sont les *rayons*.

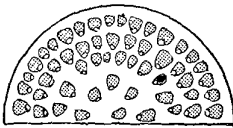


Fig. 274.
Coupe transversale d'une tige de monocotylédones (Palmier).

Le cylindre central des Dicotylédones renferme presque toujours un cercle unique de faisceaux libéroligneux ; celui des Monocotylédones renferme souvent un nombre considérable de faisceaux, qui paraissent dès lors dissimés sans ordre dans la masse du conjonctif (*Palmiers* fig. 274).

Chez les Dicotylédones, une assise de cellules situées entre le bois et le liber forme une *zone génératrice* qui produit chaque année une couche de *liber* vers l'extérieur et une couche de *bois*

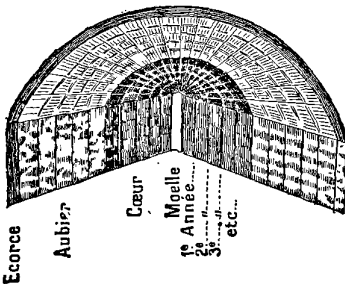


Fig. 275. — Coupe d'une tige de dicotylédone.

vers l'intérieur. De l'activité répétée de la zone génératrice résulte donc la formation de dedans en dehors d'une série de couches de bois emboîtées les unes dans les autres et dont le nombre permet, à l'examen d'une section transversale, de calculer l'âge d'un arbre. Il se forme en même temps, de dehors en dedans, autant de couches de liber ; mais celles-ci,

d'ailleurs beaucoup plus minces que les couches de bois, et formées d'éléments plus mous qui s'écrasent plus ou moins, ne sont généralement pas aussi faciles à compter.

Chez les Monocotylédones, une semblable zone génératrice

n'existe pas ; aussi leur tige s'accroît surtout en hauteur, et son diamètre augmente relativement peu ; mais comme cette tige ne porte de feuilles qu'à son sommet, si chaque année celles-ci se renouvellent, les feuilles tombées laissent autour du tronc l'empreinte de leur ancienne attache, et chaque étage de ces empreintes indique une année de l'arbre.

4. Tiges souterraines. — Certaines tiges ne se développent pas dans l'atmosphère, mais croissent dans le sol : ce sont des *tiges souterraines*. Elles portent des bourgeons d'où s'échappent, chaque année, des rameaux aériens. Ces tiges sont généralement désignées sous le nom de *souches* ou *rhizomes* : telles sont celles de l'*Iris* (fig. 276), de l'*Anémone des bois*, du *Sceau de Salomon*. Certaines tiges souterraines se renflent en accumulant dans leurs tissus des matières de réserve et deviennent des *tubercules*. Il en est ainsi dans la *Pomme de terre*, le *Topinambour*, le *Crocus* ou *Safran*, etc.

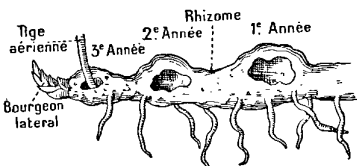


Fig. 276. — Rhizome de l'iris

Enfin, il existe des tiges souterraines très courtes, coniques, dont la surface est enveloppée de feuilles transformées en écailles plus ou moins larges et charnues ; elles se nomment *bulbes* (fig. 277) ; on les rencontre dans le *Lis*, la *Jacinthe*, l'*Ail*, l'*Oignon*, etc.

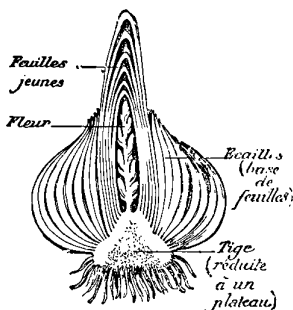


Fig. 277. — Bulbe de l'oignon.

5. Fonctions des tiges. — La tige sert de support aux feuilles et aux fleurs. — C'est elle qui conduit de la racine jusqu'aux feuilles les matériaux nutritifs puisés dans le sol ; c'est par elle que les matériaux nutritifs transformés dans les feuilles, sont ré-

partis dans toute la plante. (Voir : *Circulation de la Sève*, p. 209).

6. Usages des tiges. — Les tiges fournissent à l'homme des produits de la plus grande utilité : beaucoup d'entre elles sont comestibles, et notamment les tiges souterraines : *Asperge*, *Pomme de terre*, *Crosne du Japon*, *Patate*, *Topinambour* ; c'est

la tige d'une Graminée qui, par compression, laisse échapper un liquide sucré dont nous tirons le *sucre de canne* ; celle de l'*Erable à sucre* fournit par ponction la plus grande partie du sucre aux Canadiens ; le *Sagoutier* renferme dans sa tige une moelle comestible, qui donne le *Sagou*. C'est des tiges et des branches du *Chêne*, du *Pin*, du *Hêtre*, du *Charme*, etc., que l'on tire les bois de chauffage et de construction ; des tiges de certains arbres de nos pays et surtout d'arbres exotiques, on tire les bois servant pour l'ébénisterie : *Noyer*, *Erable*, *Acajou*, *Palissandre*, *Ebène*, et les bois dits *bois de rose* et *bois de violette* à cause de leur couleur. Les tiges du *Lin*, du *Chanvre*, de la *Ramie* (*Ortie de Chine*) fournissent des fibres flexibles qu'on peut filer et tisser ; celles de certaines autres plantes ou arbres, sont employées à la fabrication du papier : *Sapin*, *Graminées* (paille). Les tiges de plusieurs *Acacias* donnent la *gomme arabe* et la *gomme du Sénégal* ; celles de plusieurs de nos arbres fruitiers (*Cerisier*, *Prunier*, *Abricotier*) produisent une gomme analogue ; la tige du *Pin* donne la *résine* d'où s'extraient la *térébenthine* et la *colophane* ; la *myrrhe* et l'*encens* sont des résines provenant d'arbres des pays tropicaux ; la *guttapercha*, le *caoutchouc*, sont tirés de divers arbres ; le *camphre* est fourni par le *Laurier-camphre* ; le *quinquina* et la *cannelle* sont des écorces ; la tige de l'*Indigotier* donne de l'*indigo* ; celle du *Bois de campêche* une teinture rouge, celle de la *Gauvé* une teinture jaune ; le rhizome desséché de l'*Iris* fournit un agréable parfum.

RÉSUMÉ

1-2. Tiges aériennes. — Suivant leur consistance, les tiges sont **ligneuses** ou **herbacées**. Les tiges peuvent être **dressées**, **grimpantes**, **volubiles** ou **rampantes**. Certaines formes de tiges dressées sont parfois appelées **troncs**, **stipes**, **chaume**.

3. Structure de la tige. — La coupe transversale d'une tige de Dicotylédone âgée de plusieurs années apparaît formée de couronnes concentriques qui correspondent à des cylindres ou étuis de **bois** et de **liber** formés par la **zone génératrice**. Dans un arbre on distingue à partir du centre, la **moelle**, le **cœur**, l'**aubier**, le **liber**, l'**écorce**.

Le cœur est souvent désigné sous le nom de bois parfait ; l'aubier se transforme peu à peu en cœur. Chaque couronne indique une année de la tige.

La coupe transversale d'une tige de Monocotylédone, surtout arborescente, présente souvent l'aspect d'une masse spongieuse parsemée de nombreux faisceaux liberoligneux et entourée par l'écorce. L'accroissement de la tige des Monocotyledones se fait en hauteur principalement.

4. Tiges souterraines. — Les tiges souterraines s'appellent **souches** ou **rhizomes** (*Iris*), **tubercules** (*Pomme de terre*), **bulbes** (*Lis*).

5. Fonctions de la tige. — La tige sert de support aux feuilles, aux fleurs et aux fruits. C'est par ses vaisseaux et ses tubes criblés que la sève circule et se distribue dans tout le végétal.

6. Usages des tiges. — Certaines tiges fournissent des bois de chauffage et de construction ; d'autres fournissent des fibres textiles. Celles de la Canne à sucre et d'une espèce d'Erable fournissent du sucre. De nombreuses tiges, surtout les tiges souterraines, sont comestibles.

QUESTIONS D'EXAMEN

1-2. Définissez la tige et indiquez les principales formes de tiges aériennes.
— 3. Indiquez la structure d'une tige de Dicotylédone adulte. — Décrivez celle d'une tige de Monocotylédone. — 4. Connaissez-vous des tiges souterraines ? Donnez des exemples de *rhizomes*, de *tubercules*, de *bulbes*. — 5. Quelles sont les fonctions des tiges ? — 6. Quel parti tire-t-on des tiges dans l'alimentation, l'industrie, la médecine, etc. ?

CHAPITRE IV

LA FEUILLE

1. Caractères généraux de la feuille. — Les feuilles sont des organes généralement aplatis, portés par la tige et ses ramifications, auxquelles elles s'attachent en des points plus ou moins renflés, qu'on appelle *nœuds*. Leur couleur est ordinairement verte au printemps et en été ; elles prennent à l'automne des colorations diverses où tous les tons des jaunes et des rouges sont représentés.

Une feuille peut comprendre deux parties principales : une lame étalée, de grandeur et de forme variable, le *limbe*, et une partie rétrécie, sorte de cordon grêle qui porte le limbe et s'attache d'autre part à la tige : c'est le *pétiole*, appelé vulgairement queue de la feuille (*Lilas*) (fig. 278).

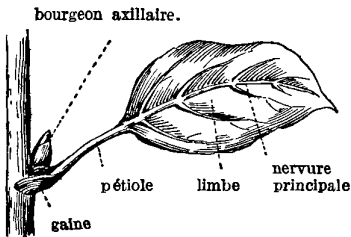


Fig. 278. — Feuille simple.

tement par la base de son limbe : dans ce cas, on dit qu'elle est *sessile* (fig. 279).

Les feuilles peuvent s'insérer une à une à des hauteurs différentes sur la tige ; on les dit alors *isolées* ou encore *alternes* (*Hêtre*, *Noisetier*, fig. 281). Ailleurs il s'en détache plusieurs au même niveau (3 dans le *Laurier-rose*, 4 ou plus dans la *Parisette*). Elles sont dites *verticillées* et leur ensemble forme un *verticille*. Dans le cas particulier et fréquent où le verticille ne comprend que deux feuilles, celles-ci, disposées à chaque nœud en regard l'une de l'autre, sont dites *opposées* (*Gentiane*, *Sauge*). Lorsque la feuille, dépourvue de pétiole, enveloppe plus

Le pétiole peut manquer, et la feuille s'attache alors direc-

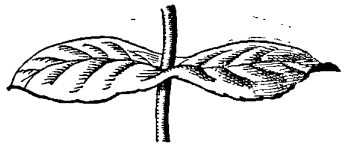


Fig. 279. — Feuilles sessiles

ou moins la tige qui la supporte, on dit qu'elle est *engainante*. (*Mais*, fig. 280).

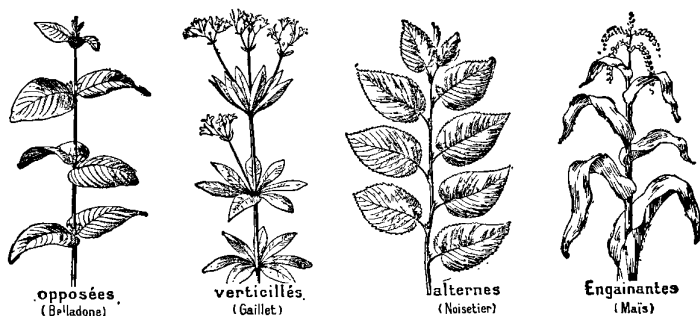


Fig. 280. — Disposition des feuilles.

Souvent à la base du pétiole on remarque de petites lames vertes appelées *stipules* (fig. 281). Quelquefois même les stipules sont tellement développées qu'elles semblent être des feuilles (*Gaillet*, fig. 280).

2. **Formes diverses des feuilles.** — La forme du limbe peut varier beaucoup : c'est tantôt un cœur, un cercle, un ovale, un fer de lance, un triangle très allongé, une aiguille.

Quand le contour du limbe ne présente aucune découpe, la feuille est *entière*. Mais ses bords peuvent être plus ou moins profondément découpés et on a alors des feuilles *dentelées*, *crênelées*, *lobées*, etc.



Fig. 281. — Stipule (*Rosier*).

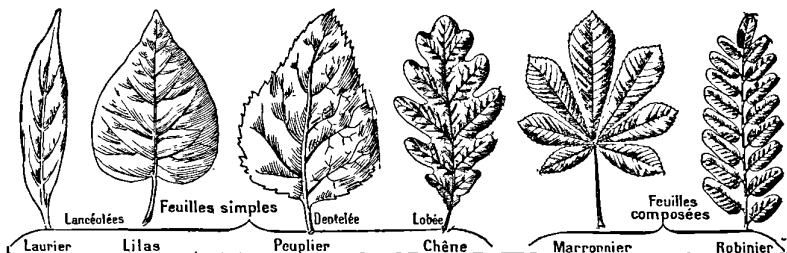


Fig. 282. — Forme des feuilles.

D'autre part encore, le limbe de la feuille peut être d'une seule pièce, comme celui du *Lilas*, du *Chêne* : alors la feuille est *simple* (fig. 282) ; mais souvent aussi du pétiole unique se détachent plusieurs petites feuilles ou *folioles*, dont l'ensemble ne constitue cependant qu'une feuille : tel est le cas chez le *Robinier* (communément appelé *Acacia*), le *Marronnier d'Inde* : la feuille est alors *composée* (fig. 282).

Certaines feuilles se développent partiellement ou totalement

en *vrilles* qui, s'enroulant autour de supports, permettent à la plante de monter et de s'étendre : telles sont celles des *Pois* (fig. 283), des *Courges*, etc. D'autres se transforment en *épines* (*Epine-vinette*, fig. 283) ; d'autres en urnes nommées *ascidies* qui constituent un piège mortel pour les

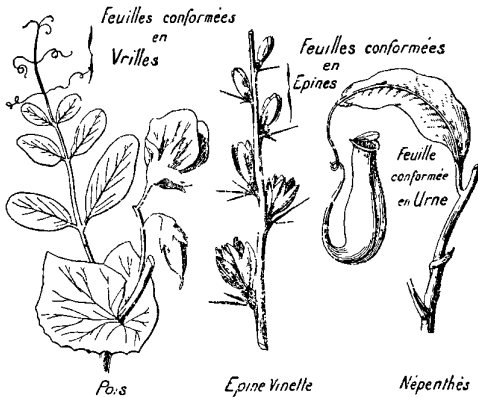


Fig. 283. — Particularités de conformation.

Insectes (*Népenthes*, fig. 283.) Les écailles, épaisses et charnues, qui recouvrent la surface des bulbes sont également des feuilles modifiées devenues des sortes de tubercules.

3. Structure de la feuille. —

Quelle que soit la forme de la feuille, sa surface est formée dans toute son étendue d'un *épiderme* (fig. 284), souvent renforcé extérieurement d'une *cuticule* qui accentue son rôle protecteur. Cet épiderme, dont certaines cellules peuvent se prolonger en poils, est criblé, principalement sur la face inférieure du limbe, d'un nombre

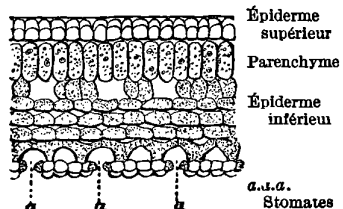


Fig. 284. — Coupe à travers une feuille.

considérable de très petites ouvertures nommées *stomates*, qui servent aux échanges gazeux entre les tissus de la feuille et l'air ambiant.

Ainsi constitué, l'épiderme enveloppe une couche plus ou moins épaisse de *parenchyme*. C'est un parenchyme vert, riche en chlorophylle, parcouru dans divers sens par des cordons composés de faisceaux libéroligneux en continuité avec ceux de la tige ; ces cordons, qui forment à la surface du limbe des saillies plus ou moins marquées, sont les *nervures* de la feuille.

La *nervation*, ou disposition des nervures, varie suivant les plantes (fig 285).

Ainsi, dans la *Jacinthe*, l'*Iris*, la feuille est parcourue dans toute sa longueur par des nervures parallèles entre elles : c'est la *nervation parallèle*, caractéristique de la plupart des Monocotylédones.

Chez presque toutes les Dico-

tylédones, une nervure médiane, plus grosse que les autres s'étend de la base au sommet du limbe, et de chaque côté il en existe de plus fines qui se divisent en d'autres encore plus fines, et ainsi de suite. On trouve souvent au printemps, dans les endroits humides où elles sont restées accumulées l'hiver, des feuilles que la destruction de leur épiderme et de leur parenchyme a réduites à une dentelle délicate formée par le réseau de leurs nervures. Quand la nervure médiane est ramifiée à droite et à gauche en nervures secondaires qui s'y rattachent comme les barbes d'une plume à son tuyau, la nervation est dite *pennée* (de *penna*, plume) ; il en est ainsi, par exemple, chez le *Hêtre*, le *Châtaignier*. Quand du sommet du pétiole partent plusieurs nervures saillantes qui divergent dans le limbe à la manière des doigts de la main écartés, la nervation est *palmée* (*Lierre*, *Vigne*).

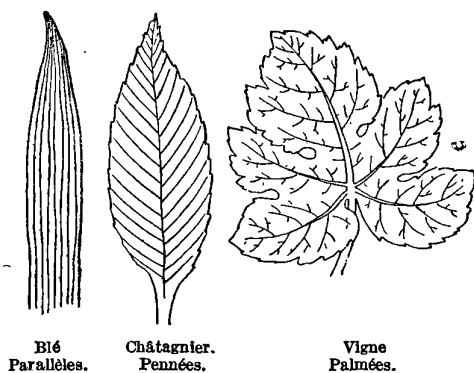


Fig. 285. — Divers types de nervures.

4. Fonctions des feuilles. — Les principales fonctions des feuilles sont la *transpiration*, l'*assimilation* et la *respiration*.

A. Transpiration. — La transpiration consiste dans le rejet à l'extérieur, sous forme de vapeur, de l'excès d'eau puisé par les racines. La quantité d'eau dégagée peut être parfois considérable : un chêne peut, dit-on, transpirer, de juin à octobre, plus de 1 million de kilogr. d'eau. C'est par les stomates de la feuille que s'échappe surtout la vapeur d'eau.

La transpiration a pour effet de condenser la sève amenée aux feuilles par les vaisseaux et par conséquent d'augmenter sa valeur nutritive.

Mais pour que la sève puisse circuler, il faut qu'elle soit assez liquide, qu'elle contienne par suite une certaine quantité d'eau ; l'absorption par les racines doit donc compenser l'évaporation par les feuilles. D'où la nécessité des pluies, des arrosages, des irrigations.

Lorsqu'un jardinier veut transporter un arbuste qui doit rester quelque temps hors de terre, il lui enlève presque toutes ses feuilles, afin que leur transpiration n'épuise pas la plante.

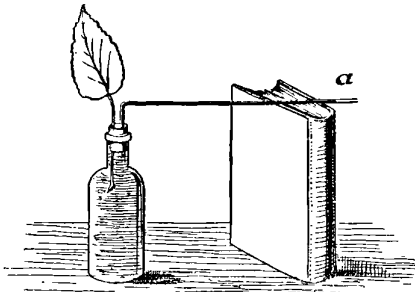


Fig. 286. — Démonstration expérimentale de la respiration foliaire.

5. Démonstration expérimentale. — Pour mettre en évidence cette transpiration, on peut (fig. 286) plonger le pétiole d'une feuille dans un flacon rempli d'eau, et cela à travers un bouchon qui porte de même un tube recourbé horizontalement, où l'eau du flacon s'engage jusqu'en A.

Les deux trous du bouchon autour du pétiole et autour du tube sont hermétiquement clos avec du mastic ou de la cire à modeler. On marque d'une étiquette ou d'un trait de vernis le point A où s'arrête l'eau au début de l'expérience. Au bout de quelque temps on constate que l'eau s'est retirée du côté du flacon, ce qui ne peut provenir que de l'évaporation produite à la surface de la feuille, car si on a pesé celle-ci avant de l'introduire dans le bouchon et qu'on la pèse de nouveau à la fin de l'expérience, on constate que son poids est resté sensiblement le même.

On peut d'ailleurs très facilement mesurer la quantité d'eau évaporée. Pour cela (fig. 287) on introduit une feuille A d'un arbuste vivant (on choisit de préférence une grande feuille, comme une feuille de Vigne, pour que l'expérience soit plus rapide) dans un flacon à large ouverture qu'on bouche soigneusement au moyen d'un bouchon que traverse le pétiole de la feuille. Le bouchon est d'abord coupé en deux, légèrement creusé, puis recouvert extérieurement de mastic. En même temps que la feuille, on introduit dans le flacon une petite capsule B contenant une substance capable d'absorber la vapeur d'eau, de la chaux vive par exemple. Si l'on a pesé très exactement la petite capsule avant de l'introduire dans le flacon et qu'on la pèse de nouveau plus tard, on constate une augmentation de poids qui représente le poids de l'eau évaporée par la feuille durant l'expérience.

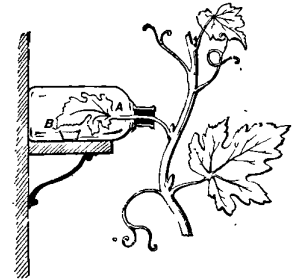


Fig. 287 — Détermination du poids de l'eau évaporée par une feuille.
A. Feuille en expérience.
B. Capsule contenant de la chaux vive.

6. B. Assimilation chlorophyllienne.— Les organes de cette assimilation sont les *parties vertes* des plantes, c'est-à-dire les cellules qui contiennent de la *chlorophylle*, et qui sont surtout abondantes dans les feuilles.

Sous l'influence des rayons solaires, la chlorophylle décompose l'anhydride carbonique de l'atmosphère en carbone absorbé par la cellule pour former des hydrates de carbone (amidon, sucres) et en oxygène qui est restitué à l'air.

Par la fonction chlorophyllienne, les feuilles jouent donc un rôle capital et tout à fait providentiel dans la vie générale à la surface de la terre. En effet, en absorbant le carbone et dégageant l'oxygène, elles débarrassent l'atmosphère de l'excès d'anhydride carbonique qu'y déversent sans cesse la respiration des animaux et des végétaux et tant d'autres combustions qui se produisent sur notre sol ; de là l'utilité des plantations d'arbres dans les villes et dans le voisinage des habitations, où ils constituent non seulement un agréable ornement, mais un puissant agent d'assainissement.

Les plantes dépourvues de chlorophylle ne manifestent aucune action de ce genre, non plus que les plantes vertes placées dans l'obscurité.

En effet, les fonctions chlorophylliennes ne s'accomplissent que sous l'influence de la lumière; aussi les plantes élevées dans un endroit obscur sont-elles pâles et peu vigoureuses : elles sont anémiques. C'est ainsi qu'on fait blanchir les salades en les liant ou en les couvrant d'un pot de jardinier, ou encore en les mettant en cave (*barbe de capucin*, fig. 288).



Fig. 288. — Blanchiment des feuilles de salade.

On voit bientôt des bulles gazeuses se dégager des feuilles et gagner le sommet de l'éprouvette. Si l'on analyse après expérience le gaz dégagé, on trouve que c'est de l'oxygène pur, et l'on constate d'autre part que la teneur de l'eau en anhydride carbonique est devenue moindre. Le phénomène n'a pas lieu dans l'obscurité.

7. Démonstration expérimentale. — Pour rendre sensible le phénomène chlorophyllien, on met dans une éprouvette de l'eau contenant une quantité connue d'anhydride carbonique et on y introduit une branche verte (fig. 289). On expose le tout au soleil.

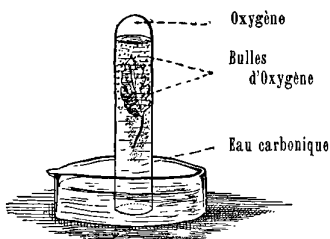


Fig. 289. — Démonstration de la fonction chlorophyllienne.

8. C. Respiration foliaire. — L'échange gazeux qui caractérise

ce que l'on a l'habitude d'appeler la respiration s'effectue par toute la surface du végétal. Mais les feuilles, par la vaste étendue de leurs surfaces et leurs innombrables stomates, offrent de telles facilités à la respiration, que celle-ci devient surtout une fonction foliaire. Nous en parlerons donc ici.

La plante, en respirant, rejette de l'anhydride carbonique et consomme de l'oxygène. Elle respire donc véritablement comme les animaux; mais comme la chlorophylle, sous l'influence des rayons solaires, décompose au fur et à mesure l'anhydride carbonique dégagé et en met l'oxygène en liberté, le bilan se solde, à la lumière du jour, par une diminution de l'anhydride carbonique et une augmentation de l'oxygène dans l'air.

Pendant la nuit, la respiration continue seule, et l'effet est inverse : l'air est vicié alors par les plantes comme par les animaux. Quant aux plantes sans chlorophylle, elles se comportent, même en plein soleil, comme les plantes vertes à l'obscurité.

9. Démonstration expérimentale. — On introduit (fig. 290) sous une cloche, à l'obscurité, de l'air débarrassé d'anhydride carbonique par son passage à travers une solution de potasse.

Cette cloche recouvre un fragment de tige feuillée et un verre contenant de l'eau de chaux. Au bout d'un certain temps l'eau de chaux se trouble, preuve qu'il s'est dégagé de l'anhydride carbonique sous la cloche qui n'en contenait pas auparavant ; c'est donc que la partie de la plante mise en expérience en a exhalé. En même temps, l'analyse du gaz restant montre que sa teneur en oxygène a diminué. On obtient des résultats analogues, mais d'une intensité moindre, en répétant l'expérience avec des tiges dépourvues de feuilles ou des racines. Nous avons constaté les mêmes phénomènes d'exhalation d'anhydride carbonique et d'absorption d'oxygène en étudiant la respiration des animaux.

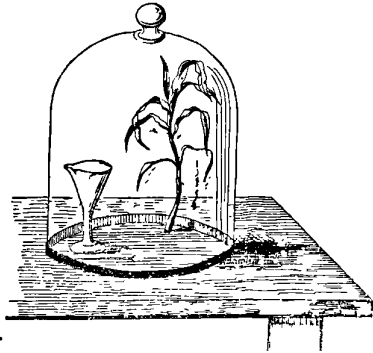


Fig. 290. — Démonstration expérimentale de la respiration foliaire.

10. D. Conséquences immédiates des fonctions foliaires. —
1° Ascension de la sève. — L'ascension de la sève jusque dans les parties les plus élevées de la plante est due à diverses causes physiques, et, entre autres, à la capillarité des vaisseaux et à l'aspiration produite par l'évaporation de l'eau à la surface des feuilles.

11. Démonstration expérimentale. — L'ascension de la sève par les causes indiquées est facile à mettre en évidence.

Pour montrer l'effet de la capillarité, on coupe un peu au-dessus du sol un jeune pied d'une plante en pleine végétation. Autour de la section on dispose un bouchon auquel on adapte un tube de verre. Si l'on a opéré le soir, on observe le lendemain matin qu'une certaine quan-

tité d'eau s'est élevée dans le tube de verre au-dessus de la section de la plante (fig. 291 A).

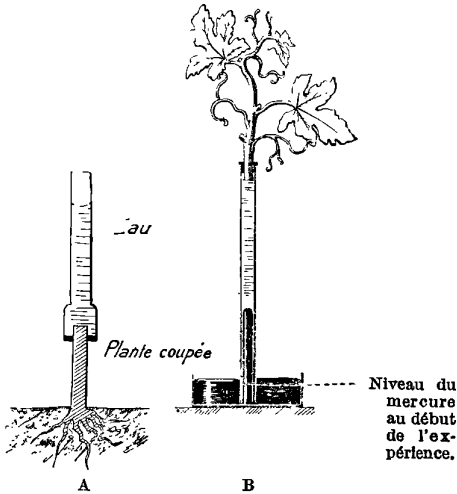


Fig. 291. — Démonstration expérimentale de l'ascension de la sève.

Pour montrer l'action aspirante de la transpiration des feuilles, on utilise la partie coupée de la plante précédente et on l'adapte au moyen de bouchons convenables à une extrémité d'un tube de verre. Ce tube est rempli d'eau (fig. 291 B) et retourné sur la cuve à mercure. On constate au bout d'un certain temps que le mercure qui se trouvait d'abord plus bas dans le tube que dans la cuve, s'est sensiblement élevé dans le tube, remplaçant l'eau disparue par suite de l'évaporation par les feuilles.

12. 2^o Circulation et élaboration de la sève. — La circulation de la sève s'effectue par deux mouvements inverses : l'un qui l'élève des racines vers les feuilles, l'autre qui la ramène des feuilles aux racines. D'où la distinction de *sève ascendante* ou mieux *sève brute*, et de *sève descendante* ou mieux *sève élaborée*.

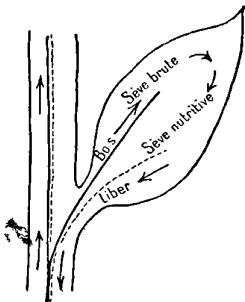


Fig. 292. — Transformation de la sève brute en sève élaborée.

La distribution se fait de proche en proche et de cellule à

cellule par osmose (1) dans toute la plante. Mais ce sont les tubes criblés du liber qui offrent à la sève de retour ses principales voies de distribution. Il en descend jusqu'aux racines pour les nourrir et leur permettre de croître : d'où le nom de *sève descendante* donné encore à la sève élaborée qui chemine par les tubes criblés. Mais il y a aussi ascension de sève élaborée, ne fût-ce que vers les bourgeons terminaux ou sommets végétatifs des tiges et des rameaux.

Le mouvement osmotique de la sève n'est jamais annulé, mais seulement ralenti, pendant la morte saison de la plante. Mais la circulation par les canaux peut subir un temps d'arrêt, notamment en hiver où, d'une part, l'aspiration par transpiration foliaire devient faible (arbres verts) ou nulle (arbres à feuilles caduques), et où, d'autre part, les *tubes criblés* ont leurs *cribles* obstrués jusqu'au retour de la chaleur.

13. Démonstration expérimentale.— Si on coupe une tige, jeune de préférence, à une certaine hauteur au-dessus du sol et qu'on plonge les racines entaillées de place en place dans de l'eau colorée par de la fuschine on voit la solution colorée s'élever peu à peu, et quand elle est arrivée à la section on reconnaît que *seuls les vaisseaux du bois* sont colorés. Ce sont donc eux surtout qui servent à l'ascension de la sève brute.

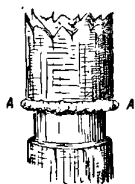


Fig. 293. — Formation d'un bourrelet de substance cellulaire à la partie supérieure de l'entaille.

Le retour de la *sève élaborée* des feuilles aux diverses parties du végétal a lieu surtout par les *tubes criblés du liber*. Si l'on fait deux incisions circulaires sur une jeune tige (fig. 293) et qu'on enlève toute l'écorce et le liber compris entre les deux sections, on constate au bout de quelques jours qu'il s'est formé en A, à la partie supérieure de l'incision, un bourrelet de substance cellulaire jeune qui peu à peu reconstituera une nouvelle couche de liber.

Il y a donc bien une circulation descendante qui se fait par le liber, puisque le bourrelet se forme à la partie supérieure de l'incision et non à la partie inférieure.

Dans les plantes sans vaisseaux, comme toutes les Cryptogames cellulaires, la circulation est entièrement osmotique, de cellule à cellule.

C'est par application de ce phénomène de la circulation qu'on obtient ces fleurs artificiellement colorées qu'on voit souvent sur les marchés : Œillets ou Narcisses blancs, colorés en bleu, en rose, en violet, en vert, il suffit de tremper les tiges dans de l'eau colorée par une couleur soluble, telle que la fuschine, l'éosine, le vert de méthyle, etc.

(1) Voir note page 56.

14. Usages des feuilles. — Les usages des feuilles sont très nombreux.

Les unes sont alimentaires pour l'homme ; telles sont celles des *Épinards*, de l'*Oseille*, du *Chou*, du *Céleri*, du *Cardon*, du *Poireau*, de la *Chicorée*, et d'une façon générale de ce qu'on appelle les *salades*. D'autres servent de condiments, comme celles du *Persil*, du *Cerfeuil*, de la *Pimprenelle*, de l'*Estragon*, du *Laurier*. Un grand nombre de feuilles servent concurremment avec les tiges à l'alimentation du bétail : *Trèfle*, *Luzerne*, *Sainfoin*, *Grande Consoude*. Beaucoup d'autres feuilles d'arbres pourraient être ainsi employées, et on y a eu recours dans certaines années de sécheresse où manquait le fourrage. Mais les arbres souffrent de perdre leurs feuilles dans ces conditions.

Les Insectes se nourrissent souvent de feuilles, ce qui se remarque facilement par les découpures qu'y tracent leurs mandibules. Au nombre de ces Insectes, citons le Ver à soie qui se nourrit de préférence de feuilles de Mûrier blanc, dont la culture a, de ce fait, une très grande importance en Provence.

En outre des aliments, l'homme peut trouver dans certaines feuilles des *remèdes* à ses maladies ou des *médicaments* ; par exemple la feuille d'*Oranger* qui donne par infusion une boisson calmante ; celle du *Maté*, dont l'infusion est excitante, de la *Coca* que les Indiens d'Amérique mâchent pour calmer la sensation de la faim et dont nous extrayons la *cocaïne* employée en médecine pour insensibiliser, ce qui explique l'emploi qu'en font les Indiens, enfin et surtout celle du *Théier* qui fournit une infusion excitante et d'un goût agréable, le thé ; en France, le thé n'est guère employé que comme médicament ou boisson de luxe, mais il est des pays comme la Chine et la Russie où il forme la principale et même l'unique boisson. L'Angleterre à elle seule consomme par an 25 millions de kilogrammes de thé.

Un certain nombre de feuilles ont des *usages industriels* : telles sont celles de l'*Alfa*, du *Phormium tenax*, du *Raphia*, qui fournissent des fibres textiles ; celles du *Pastel*, qui donnent une matière colorante bleue appelée *indigo*, analogue à celle qu'on retire de la tige de l'Indigotier.

Une autre plante très employée, bien qu'elle n'ait aucune utilité réelle et qu'elle soit même un véritable poison, est le

Tabac. Les feuilles fermentées sont roulées en cigares, hachées en tabac à fumer, râpées en tabac à priser.

D'autres feuilles donnent des essences parfumées ou stimulantes : *Mélisse*, *Menthe*, etc.

RÉSUMÉ

1-2. **Description de la feuille.** — La feuille est d'ordinaire attachée à la tige par le **pétiole** ; son **limbe** est de forme très variée.

Les feuilles peuvent être **isolées**, **opposées**, **verticillées**.

Le limbe peut être **simple** ou **composé de folioles**.

La feuille comprend des **nervures**, du **parenchyme**, un **épiderme** ; ce dernier est percé de **stomates**.

3. **Fonctions de la feuille.** — Les principales fonctions de la feuille sont la **transpiration**, l'**assimilation chlorophyllienne**, la **respiration**.

4-5. **1° Transpiration ou exhalation aqueuse** : La sève ascendante, arrivée dans les feuilles, abandonne une partie de son eau par transpiration et redescend plus nutritive par le **liber**.

6-7. **2° Assimilation ou fonction chlorophyllienne** : A la lumière, la chlorophylle décompose l'anhydride carbonique de l'atmosphère en carbone assimilé par la plante et en oxygène rejeté dans l'air ainsi revivifié.

8-9. **3° Respiration foliaire** : La respiration s'exerce par toute la surface du végétal, mais surtout par celle des feuilles ; la plante absorbe l'oxygène de l'air et dégage de l'anhydride carbonique, comme l'animal ; mais, à la lumière du jour, le phénomène est masqué par l'action inverse et plus considérable de la fonction chlorophyllienne.

10-13. **Conséquences des fonctions foliaires.** — Comme conséquences des fonctions foliaires, nous noterons : 1° l'**ascension** et la circulation de la sève par **aspiration foliaire** autant que par **capillarité vasculaire** ; 2° l'**élaboration** de la sève brute ou ascendante en sève nutritive partiellement descendante.

La sève brute circule surtout par les vaisseaux du **bois** ; la sève élaborée circule surtout par les tubes criblés du **liber**.

14. **Usages des feuilles.** — Les feuilles sont utilisées, les unes directement pour l'alimentation, d'autres séchées pour des infusions ; d'autres fournissent des matières colorantes, des essences.

QUESTIONS D'EXAMEN

1-2. Décrivez la feuille. — Comment nommet-on les organes trouvés parfois à la base du pétiole ? — Comment les feuilles sont-elles disposées sur la tige ? — Qu'entendez-vous par feuilles simples, composées ? Exemples. — Quelles sont les parties qui constituent une feuille ? — Indiquez des transformations de feuilles. — 3. Quelles sont les fonctions des feuilles ? — 4-5. Parlez-nous de l'exhalation ou transpiration foliaire. — 6-7. Parlez-nous de l'assimilation chlorophyllienne. — 8-9. Que savez-vous de la respiration des plantes et du rôle respiratoire des feuilles ? — 10-11. Comment la sève brute arrive-t-elle aux feuilles ? — 12-13. Quelles modifications y subit-elle pour y devenir sève nutritive ou élaborée ? — Quelles sont les voies de circulation de la sève ? Citez des expériences. — 14. Quel emploi fait-on des feuilles en alimentation, en médecine, en teinture ?

CHAPITRE V

ORGANES DE REPRODUCTION

1. Fleur. — La fleur est la partie du végétal qui renferme les organes propres à sa reproduction ; elle est habituellement recherchée pour la richesse de ses couleurs ou la beauté de sa forme. Mais précisément les parties les plus brillantes de la fleur sont celles qui ont le moins d'utilité pour le but que la fleur doit atteindre : la perpétuation de l'espèce.

Considérée dans son ensemble (fig. 294), la fleur n'est en somme autre chose qu'un rameau spécial portant à son sommet une rosette de feuilles plus ou moins profondément modifiées en vue de leur rôle déterminé ; avant leur épanouissement, elles se recouvrent les unes les autres, et forment un véritable bourgeon qu'on appelle ici un *bouton*. La partie du rameau située au-dessous de la rosette terminale, c'est-à-dire de la fleur proprement dite, est le *pédoncule*, vulgairement nommé queue de la fleur. Le sommet plus ou moins renflé du pédoncule, sur lequel sont insérées les diverses pièces de la fleur, est le *réceptacle* floral. Le pédoncule peut manquer : on dit alors que la fleur est *sessile*.

La feuille que porte la tige au niveau d'attache d'un pédoncule peut différer déjà beaucoup des feuilles purement végétatives par sa forme, ses dimensions, parfois même sa couleur. On la désigne sous le nom de *bractée*. Le pédoncule peut également présenter sur ses flancs une ou plusieurs bractées. Il en est ainsi notamment lorsque le pédoncule se ramifie et porte plusieurs fleurs, dont chacune est alors rattachée au pédoncule

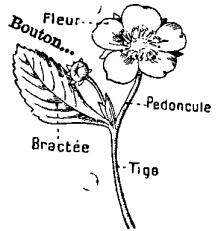


Fig. 294. — La fleur sur la tige.

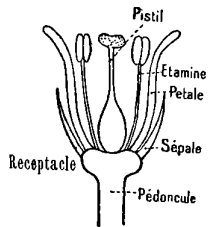


Fig. 295 — Différentes parties de la fleur (schéma).

par l'intermédiaire d'un *pédicelle* pourvu à sa base d'une petite bractée. Les pédicelles peuvent d'ailleurs faire défaut, et les fleurs être sessiles sur le pédoncule commun.

2. Inflorescences. — On appelle *inflorescence* la manière dont les fleurs sont réparties sur la plante.

Quand le pédoncule ne se ramifie pas, les fleurs sont disposées isolément sur la tige : on dit que l'inflorescence est *solitaire* (*Tulipe*, *Pervenche*, etc.).

Quand le pédoncule se ramifie, l'inflorescence est *groupée* ; elle

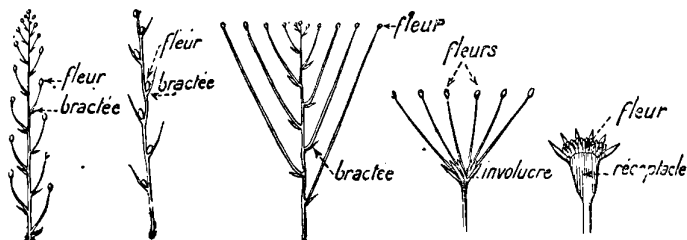


Fig. 296.
Grappe.

Fig. 297.
Épi.

Fig. 298.
Corymbe.

Fig. 299.
Ombelle.

Fig. 300.
Capitule.

Divers types d'inflorescences.

est *simple* si la ramification n'a lieu qu'à un seul degré, *composée* si la ramification se fait à plusieurs degrés, c'est-à-dire si les pédicelles eux-mêmes se ramifient une ou plusieurs fois.

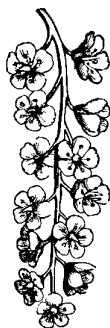


Fig. 301. —
Grappe pen-
dante du gro-
seillier.

a) Inflorescences simples. — Parmi les inflorescences simples nous distinguerons :

1° La *grappe* (fig. 296), où les fleurs réparties autour du pédoncule commun ont des pédicelles sensiblement égaux et équidistants (*Groseillier*, fig. 301).

2° L'*épi* (fig. 297) où les fleurs sont disposées comme dans la grappe, mais sont sessiles, c'est-à-dire dépourvues de pédicelles (*Plantain*, *Verveine*).

3° Le *corymbe* (fig. 298), où les pédicelles insérés à différentes hauteurs sur le pédoncule sont d'autant plus longs qu'ils partent de plus bas, de manière à amener les fleurs à peu près toutes dans

un même plan (*Poirier*).

L'*ombelle* (fig. 299), où ce sont des pédicelles insérés à la même hauteur sur le pédoncule qui amènent ici encore les fleurs à un même niveau (*Cerisier*, *Astrance*). La réunion des bractées existant à la base de chaque pédicelle forme autour de leur insertion commune une sorte de collerette appelée *involucre*.



Fig. 302. — Ombelle simple du *Scirpe* ou *jonc fleuri*

5° Le *capitule* (fig. 300), où les fleurs, sans pédicelles et généralement nombreuses, sont serrées les unes contre les autres à l'extrémité dilatée du pédoncule commun (*Chrysanthème*, *Chardon*, *Pissenlit*).

Le capitule est d'ordinaire entouré d'un *involucre* dans lequel les bractées sont disposées, suivant leur nombre, sur un ou plusieurs rangs.

L'extrémité dilatée du pédoncule, c'est le *réceptacle commun* des fleurs du capitule. Ce réceptacle peut affecter des formes diverses : convexe et plus ou moins conique dans l'*Armoise*, la *Pâquerette*, il est élargi et aplati en assiette dans le *Grand Soleil*, et se creuse en bouteille dans le *Figuier*. C'est ce réceptacle, ici charnu et comestible, qui forme ce qu'on appelle le fond de l'*Artichaut* ; ce qu'on appelle les feuilles, dont on mange la base, ce sont les bractées de l'*involucre* ; ce qu'on appelle le foin, ce sont les fleurs encore à l'état de boutons.

Le groupement particulier des fleurs dans le capitule donne souvent à celui-ci l'aspect d'une fleur unique ; mais il ne faut pas oublier que ce qu'on appelle communément, dans le langage courant, une fleur de *Bluet* ou de *Dahlia* est en réalité une inflorescence.

b) **Inflorescences composées.** — Nous avons dit que, dans les diverses inflorescences, les pédicelles peuvent se ramifier à leur tour comme le pédoncule. Il en résultera, par exemple, une *grappe composée*, ou grappe de grappes (*Lilas*, *Vigne*), un *épi composé*, ou épi d'épis (*Blé*, *Millet*) et on pourra avoir de même un *corymbe composé* (*Alisier*), une *ombelle composée* (*Carotte* et la plupart des plantes de la famille

des Ombellifères), un *capitule composé* (*Scabieuse*); une *Cyme* (*Myosotis*)

Les diverses inflorescences étudiées jusqu'ici sont dites *inflorescences indéfinies*. On les appelle ainsi parce que l'axe principal de la fleur ne porte pas de fleur à son extrémité; il

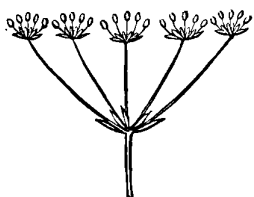


Fig. 304.
Ombelle composée.



Fig. 305.
Cyme unipare.

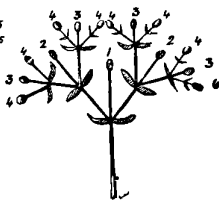


Fig. 306.
Cyme bipare.

s'accroît donc en longueur et donne naissance à de nouvelles ramifications.

Dans les *inflorescences définies* (c'est-à-dire *arrêtées, limitées*)

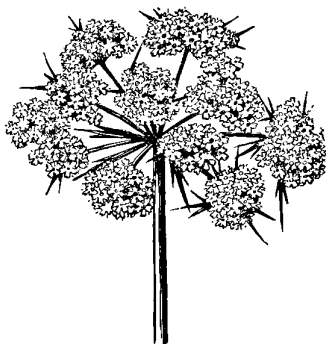


Fig. 307.
Ombelle composée de la Carotte.

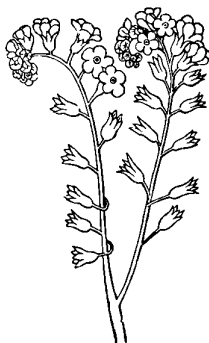


Fig. 308. — Cyme unipare
de *Myosotis*.

au contraire, l'axe principal de la fleur est terminé par une fleur; sa croissance se trouve donc limitée et il ne se ramifie qu'une seule fois.

Le type de l'inflorescence définie est la *cyme*. La *cyme* est *unipare* (fig. 305) lorsque la ramification ne comprend qu'un seul pédoncule (*Myosotis*); elle est *bipare* (fig. 306), s'il y en

a deux (*Petite Centaurée*); *multipare* s'il y en a plusieurs (*Euphorbes*) (1).

3. Composition d'une fleur complète. — Les feuilles modifiées dont l'ensemble constitue la fleur proprement dite sont généralement rangées sur le réceptacle en plusieurs *verticilles*.

Dans une fleur complète on distingue quatre verticilles successifs, différenciés entre eux et adaptés à autant de fonctions spéciales. Chacun d'eux a reçu un nom particulier, ainsi que ses feuilles constitutives. Ce sont, de dehors en dedans, ou de bas en haut :

- le *calice*, formé de sépales ;
- la *corolle*, formée de pétales ;
- l'*androcée*, formé d'étamines ;
- le *pistil* (appelé quelquefois *gynécée*), formé de carpelles.

Les parties essentielles de la fleur sont l'androcée et le pistil.

Le calice et la corolle n'ont qu'un rôle secondaire ; on désigne parfois leur ensemble sous le nom de *périanthe*, c'est-à-dire enveloppe de la fleur.

4. Verticilles de la fleur. — **Calice.** — Le calice est l'enveloppe extérieure de la fleur ; ses formes sont très variées ; sa couleur est généralement verte.

Il est formé par l'ensemble de pièces assez semblables à des feuilles : les *sépales*. Quand les sépales sont tous soudés ensemble

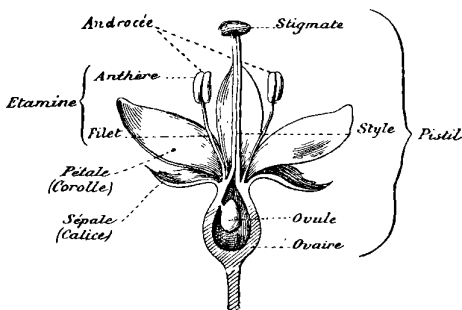


Fig. 309. — Coupe théorique d'une fleur complète.

Fig. 310.

Verticilles de la fleur.

1. Les fleurs terminant toujours des ramifications de la tige, il se trouve que l'étude des inflorescences est en même temps l'étude de la ramification. Interrogé sur cette dernière on pourra répondre très convenablement en répétant ce qu'il y a de général dans nos définitions des inflorescences. Il n'y aura qu'à remplacer les mots *inflorescence* et *pédoncules* par *ramification* et *rameaux*.

à partir de la base, on dit que le calice est *gamosépale* : l'*Œillet* ; il est *dialysépale* quand les sépales sont séparés : la *Giroflée*.

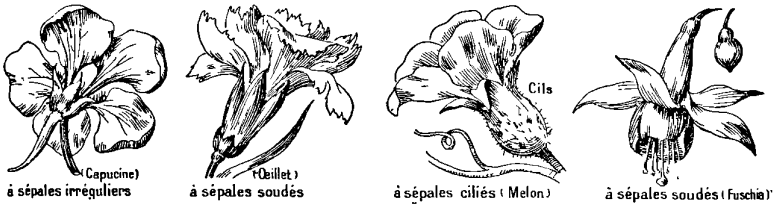


Fig. 311. — Divers types de calices.

5. Corolle. — La corolle est intérieure au calice ; c'est d'ordinaire la partie la plus brillante de la fleur, c'est celle dont le tissu est le plus délicat, celle qui sécrète et exhale ses parfums embaumés.

La corolle est l'ensemble des *pétales*.

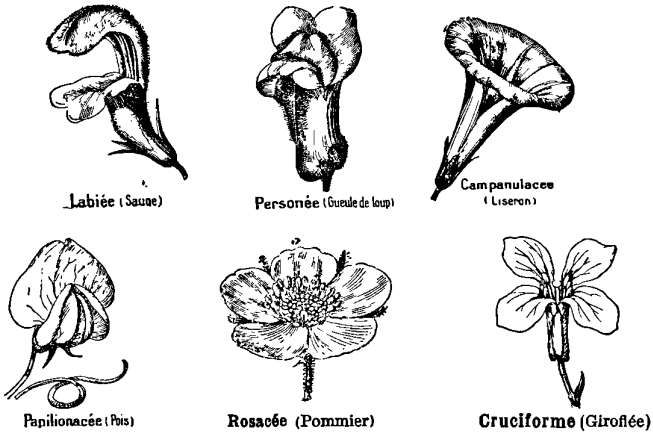


Fig. 312. — Divers types de corolles.

Comme le calice, la corolle peut avoir ses pétales soudés ensemble sur toute ou partie de la longueur ; on dit alors que la corolle est *gamopétale* : le *Tabac*, la *Primevère* ; dans le cas où les pétales sont libres à partir de la base, la corolle est *dialypétale* ; la *Giroflée*, la *Rose*, l'*Œillet*,

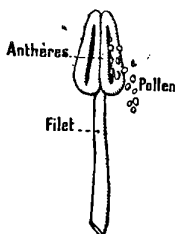
La corolle peut présenter des formes nombreuses, dont plusieurs ont reçu des noms particuliers. Ainsi elle est dite *labiée* (fig. 312 n° 1), quand elle est divisée en deux lèvres : la *Sauge*; *personée* (n° 2), quand elle a l'apparence du masque d'un animal : la *Gueule-de-Loup*, la *Linnaire*; *campanulacée* (n° 3), quand elle est en forme de cloche : le *Liseron*; *papilionacée* (n° 4), quand elle rappelle les ailes d'un Papillon : le *Haricot*, le *Pois*; *rosacée* (n° 5), quand elle rappelle la forme de la Rose, le *Pommier*, le *Pavot*; *cruciforme*, ou en forme de croix, quand elle comprend quatre pétales opposés deux à deux; la *Giroflée*, le *Chou*, etc.

6. Androcée. — L'androcée est l'ensemble des étamines. Les *étamines* sont situées entre les pétales et le pistil, soit au-dessous de l'ovaire, soit sur le calice, soit sur la corolle, soit autour de l'ovaire lui-même. La façon dont sont insérées les étamines est assez importante pour être utilisée dans la classification des plantes.

Le nombre des étamines est très variable : certaines fleurs n'en renferment qu'une seule : le *Saule*; d'autres en contiennent plusieurs centaines : le *Pavot*, la *Pivoine*.

Chaque étamine est formée de 2 parties : le *filet* et l'*anthère*.

a) *Filet*. — Le filet n'est que le support de l'anthère; c'est ordinairement un filament cylindrique ou parfois conique. Il n'est pas rare cependant de voir le filet se transformer en pétale,



soit spontanément, soit par un effet de la culture; la fleur est dite alors *fleur double*, elle renferme outre ses pétales naturels, ceux qui proviennent de la transformation des étamines : telles sont les fleurs doubles du *Rosier*, du *Pavot*, de l'*Oeillet*, cultivés.

b) *Anthère*. — L'anthère (fig. 313) est un renflement généralement divisé en deux moitiés dont chacune est creusée de deux cavités appelées *sacs polliniques*, et qu'on trouve fixé à l'extrémité du filet. Elle contient une poussière très fine, le plus souvent jaune, appelée *pollen*, dont nous allons voir plus loin la grande utilité et dont chaque grain est une cellule devenue indépendante de ses voisines.

Fig. 313. — Étamine.

7. Pistil. — Le pistil (fig. 314) se trouve au milieu de l'androcée : c'est la partie centrale et terminale de la fleur ; il est la réunion des *carpelles*. Quelquefois le pistil est simple, c'est-à-dire constitué par un seul carpelle : le *Haricot* ; plus souvent on le trouve formé de plusieurs carpelles libres ou soudés.

Chaque carpelle est formé, en commençant par le haut : du *stigmate*, du *style* et de l'*ovaire*.

a) *Stigmate*. — Le stigmate est une petite glande de forme variable qu'on trouve à l'extrémité du style, ou qui, en l'absence du style, repose directement sur l'ovaire, à l'époque de la fécondation. Sa surface excrète un suc visqueux pour retenir le pollen et le faire germer.

b) *Style*. — Le style est une petite colonne généralement creuse qui prolonge l'ovaire et qui soutient le stigmate.

c) *Ovaire*. — L'ovaire est la base renflée des carpelles. C'est une cavité à une ou plusieurs loges, dont chacune renferme un ou plusieurs petits corps nommés *ovules* ; elle offre généralement autant de loges que le pistil a de carpelles. C'est l'ovaire qui, par son accroissement, va devenir le fruit.

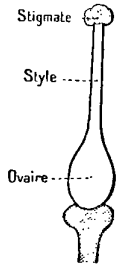


Fig. 314. — Pistil.

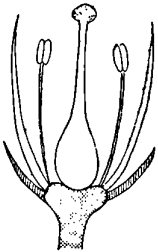


Fig. 315. — Fleur à ovaire libre ou supère.

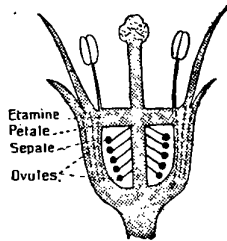


Fig. 316. — Fleur à ovaire [adhérent ou infère.

Lorsque l'ovaire est isolé au milieu de la fleur, on dit qu'il est *libre* ; on dit encore qu'il est *supère* parce qu'il est situé au-dessus de la base de la fleur (fig. 315).

Lorsque l'ovaire est soudé aux autres parties de la fleur, on dit qu'il est *adhérent* ; on dit encore qu'il est *infère* parce qu'il est placé, en apparence, au-dessous de la fleur (fig. 316).

Nous avons dit plus haut que la fleur tout entière résulte de la transformation d'un rameau : c'est un *rameau différencié* par modification des feuilles. En effet, sur certaines plantes, les modifica-

tions sont faciles à observer. Dans l'*Hellébore* par exemple, on suit très facilement le passage de la feuille au calice. Dans le *Nénu-phar blanc* on voit des parties du périanthe teintées de vert, qui forment transition entre les sépales et les pétales, puis de véritables pétales, puis des pétales surmontés de petits renflements analogues aux anthères et enfin des étamines bien constituées : on a donc là une série de transitions très nettes. Enfin dans certaines fleurs d'*Hellébore* on peut constater le passage progressif de l'étamine au pistil.

Un autre argument en faveur de cette conception de la nature de la fleur nous est fourni par la transformation des étamines en pétales dans le phénomène du doublement des fleurs, comme aussi par la transformation accidentelle dans certains cas de carpelles en véritables feuilles.

8. Fleurs incomplètes. — Une fleur ne comprend pas toujours les diverses parties que nous avons passées en revue. C'est déjà une simplification que présente la fleur du *Lis*, de la *Tulipe*, où les sépales ne se distinguent guère que par leur position des pétales, dont ils ont la forme et la couleur. Leur périanthe se compose cependant encore de deux verticilles.

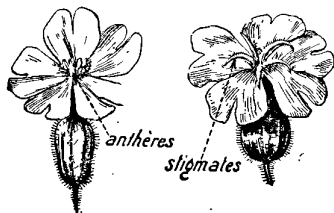


Fig. 317. — Fleurs de *Lychnis*.
Les anthères et le pistil sont sur des fleurs
séparées.

La simplification est plus grande quand le périanthe se réduit à un verticille unique, considéré alors comme un calice, qui peut d'ailleurs se montrer sous des couleurs brillantes comme dans l'*Anémone*.

Enfin le calice et la corolle peuvent manquer tous deux, par exemple chez le *Frêne*.

Nous avons vu que les fleurs doubles ont le plus grand nombre de leurs étamines, parfois toutes, transformées en pétales. Mais aucune plante capable de produire des graines ne peut être complètement dépourvue de pistil et d'étamines : ces deux organes sont indispensables au développement de la graine ; les autres parties de la fleur n'ont qu'un but de protection, ou d'attraction pour les Insectes qui, en venant prendre le nectar, transportent du pollen d'une fleur à l'autre.

Cependant, s'il est fréquent que la même fleur renferme à la fois ses étamines et son pistil, on trouve souvent aussi sur un même pied végétal des fleurs qui ne portent que les étamines et d'autres qui n'ont que le pistil : il en est ainsi pour le *Lychnis* (fig. 317) le *Noisetier*, etc. Ces plantes sont dites *monoïques* (du grec, *une maison* pour dire : une seule plante).



Fleur à étamines.

Fleur à pistil.

Fig. 318. — Fleurs de saule.

Les fleurs pistillées et les fleurs étaminées sont sur des pieds différents.

Tantôt encore, les fleurs à étamines et les fleurs à pistil sont portées par deux pieds différents qui forment à eux deux un végétal complet pour la reproduction : tels le *Chanvre*, le *Saule* (fig. 318). Ces plantes sont dites *dioïques* (du grec *deux maisons*).

9. Fonctions des étamines et du pistil. — A la maturité des étamines (qui précède souvent celle du pistil, quelquefois l'accompagne et rarement la suit), les anthères ouvrent leurs *sacs polliniques* (fig. 319) et livrent leur *pollen* soit au vent, soit aux insectes, pour être transporté sur les stigmates mûrs. Il semble rare que ce soit dans la même fleur, à cause de la non-simultanéité de maturité des anthères et des ovaires. Le *croisement* pollinique d'une fleur à l'autre paraît être la règle; du moins il est très fréquent, il donne de meilleurs produits et parfois peut seul en donner.

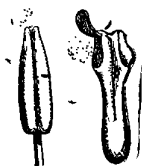


Fig. 322.

Anthères laissant s'échapper leur pollen.

Quoi qu'il en soit, le grain de pollen porté ou tombé sur un stigmate, y est retenu par l'excrétion visqueuse de celui-ci

et y germe en un tube pollinique à plusieurs cellules. Ce tube (fig. 320) chemine à travers le style, pénètre dans l'ovaire et va féconder un ovule, c'est-à-dire lui permettre de se développer en graine. Bornons-nous à indiquer que le phénomène consiste en la fusion d'un *anthérozoïde*, cellule émise par le tube pollinique et d'une *oosphère*, ou cellule provenant de l'ovule : cette fusion produit l'œuf dont le développement donnera l'embryon de la graine.

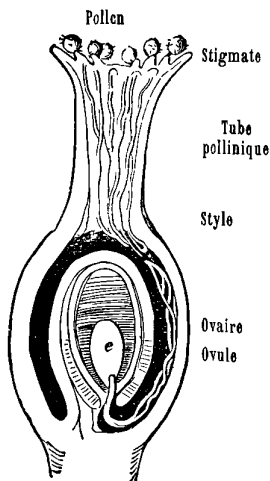


Fig. 320.

Coupe théorique du pistil. Les grains de pollen germant sur le stigmate pénètrent jusqu'à l'ovule.

Si le croisement est fréquent dans les fleurs même complètes, c'est-à-dire ayant étamines et pistil, il est nécessaire pour les plantes à fleurs incomplètes, monoïques ou dioïques.

Ainsi en est-il pour le *Melon* et le *Châtaignier* (monoïques), pour le *Chanvre* et le *Dattier* (dioïques).

Le stigmate devra saisir au passage les grains de pollen (fig. 321) que le vent dirigera vers lui, ou les soustraire

aux Insectes qui se poseront sur lui après avoir butiné sur une fleur à étamines. D'ailleurs le stigmate ne nourrira que le pollen qui lui convient ; il n'arrivera jamais au pistil d'une fleur de Pommier de nourrir le pollen échappé de la Rose ; tout au plus consentira-t-il à laisser germer le pollen d'une variété de fleur de la même espèce. Les jardiniers le savent et se procurent ainsi des variétés nouvelles par des croisements judicieux.

Mais si le pollen ne rencontre pas le pistil, ou si le tube pollinique n'arrive pas dans l'ovule, on dit que la fleur *coule*, rien ne se produit : pas de graine, pas de fruit ; la fleur se flétrit et tombe sur le sol sans rien laisser d'utile. Telles sont les belles

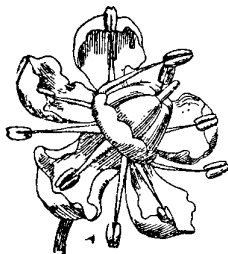


Fig. 321. — Mouvement des étamines qui viennent s'appuyer contre le stigmate. (Fleur de rue).

fleurs doubles de nos parterres, que l'on a rendues stériles, pour les faire plus belles, puisque leurs étamines sont remplacées par des pétales.

10. Usages des fleurs. — Les fleurs ne servent pas seulement à l'ornementation du jardin; la médecine en utilise un grand nombre en infusions (*Tilleul, Camomille, Mauve, Oranger, Rosier de Provins, Violette*), et la parfumerie en extrait l'essence odorante par distillation ou enfleurage (1). Enfin les fleurs du *Carthame* donnent une matière colorante rouge, et les stigmates du *Safran* une matière colorante jaune.

11. Fruit et graine. — Dès que l'ovule a été fécondé pour devenir graine, l'ovaire tout entier s'accroît, il devient quelquefois une masse gorgée de sucs : c'est le fruit (fig. 322).

Le fruit est donc l'ovaire développé dont la paroi est maintenant le *péricarpe*, dans lequel sont logées les *graines*. A la maturité le péricarpe peut ou non s'ouvrir pour mettre les graines en liberté; il est *déhiscent* dans le premier cas, *indéhiscent* dans le second.

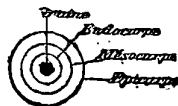


Fig. 322.
Fruit théorique.

C'est le *péricarpe*, en partie du moins, que nous mangeons dans la *prune* et la *cerise*; mais c'est la graine que nous utilisons dans le *pois*; nous mangeons le tout dans le *pois gourmand*.

Le péricarpe peut être décomposé en trois couches plus ou moins distinctes qui sont, de dehors en dedans : l'*épicarpe*, le *mésocarpe*, l'*endocarpe*.

= L'*épicarpe* est la peau, l'enveloppe extérieure du fruit, celle qu'on enlève avant de manger une pêche par exemple.

= Le *mésocarpe* est la partie moyenne, parfois charnue du fruit, celle qu'on mange dans la *pêche* pelée.

1. La distillation consiste à mélanger des fleurs à une grande quantité d'eau dans un alambic et à chauffer. La vapeur d'eau entraîne avec elle l'essence odorante qui se condense dans le réfrigérant et qui se sépare de l'eau condensée en même temps par différence de densité. Dans certains cas, on peut utiliser à la fois l'eau et l'essence, l'eau retenant une partie du parfum. C'est ainsi qu'on obtient dans la même distillation l'eau et l'essence de rose. — L'enfleurage utilise la propriété qu'ont les huiles et les graisses de retenir les essences odorantes. On dépose des pétales frais sur des couches d'axonge ou des morceaux de drap imbibés d'huile. De temps en temps on renouvelle les pétales et enfin on recueille la graisse qui constitue une pommade parfumée et on extrait l'huile par pression.

Souvent encore on traite les fleurs par le sulfure de carbone, l'éther ou l'essence de pétrole qui dissolvent l'huile essentielle; ces produits étant très volatils à basse température sont séparés de l'essence parfumée par un chauffage très modéré qui altère moins les propriétés du parfum.

= L'*endocarpe* est la partie centrale du fruit, celle qui avoisine immédiatement la graine : ce sont les lames parcheminées qui entourent le péricarpe de la *pomme*, c'est le bois qui forme le noyau de la *cerise*, le bois qui enferme la graine comestible du *Noyer*, l'enveloppe transparente des quartiers de l'*orange* (avec ses poils hypertrophiés en une pulpe succulente).

Dans les plantes à *ovaire infère*, la partie inférieure du calice est superposée au péricarpe et s'accroît avec lui.

Tel est aussi le cas de la poire et de la pomme, où l'*ovaire* n'est infère qu'en apparence, Dans le fruit ci-contre (fig. 323), *a* est l'épiderme du calice, *d* est la graine, *c* doit être l'*endocarpe* ; quant à *b*, il représente à la fois le parenchyme du calice, son épiderme interne, l'*épicarpe* et le *mésocarpe*, sans qu'on puisse marquer les limites de chacun.

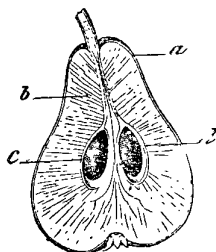


Fig. 323.

Coupe d'une poire.

- a. Épicarpe.
- b. Mésocarpe.
- c. Endocarpe.
- d. Graines.

12. Classification des fruits. — Les fruits portent différents noms suivant leur forme, la consistance de leur péricarpe, et le mode de déhiscence de celui-ci, quand elle a lieu (fig. 325).

Les fruits à péricarpe tout entier charnu (moins l'épicarpe, naturellement), s'appellent des *baies* (*groseille, raisin, tomate, etc.*).

Les fruits dont le mésocarpe est charnu et plus ou moins succulent, tandis que l'*endocarpe* est dur, ligneux, s'appellent des *drupes*. Ce sont les *fruits à noyaux*, tels que l'*abricot, la cerise, la pêche, la prune*.

Tout aussi bien que les drupes qui ne renferment généralement qu'une graine, les baies, qui en renferment souvent un grand nombre, sont indéhiscentes ; c'est par la décomposition du péricarpe après sa maturité que les graines sont mises en liberté.

Les fruits secs, ainsi désignés à cause de la consistance de leur péricarpe, sont tantôt indéhiscents, ce qui arrive généralement quand ils ne renferment qu'une seule graine, tantôt déhiscents quand ils en renferment plusieurs.

Le type des fruits secs indéhiscents est l'*akène* (*Carotte*, *Renoncule*, *Sarrasin*, *Chêne*, *Noisetier*) (1).

Les *samares*, simples (*Orme*) ou composées (*Erable*), sont aussi des fruits secs et indéhiscents, mais à péricarpe ailé, ce qui favorise la dissémination.

Parmi les fruits secs déhiscents, nous distinguerons : le *follicule* s'ouvrant longitudinalement d'un seul côté (*Pivoine*, *Pied d'Alouette*) ; la *gousse*, s'ouvrant par deux fentes longitudinales (*Pois*) ; la *silique*, composée de 2 carpelles et s'ouvrant par 4 fentes (*Giroflée*) ; la *pyxide* (*Plantain*, *Mouron*,) s'ouvrant transversalement comme un ciboire ; enfin la *capsule* proprement dite, extrêmement variée, et s'ouvrant de diverses manières, par des fentes longitudinales, par des valves, par des pores (*Pavot*).

13. Fruits d'inflorescence. — Tous les fruits précédents sont nés chacun d'une seule fleur. Mais il en est qui représentent le produit de toute une inflorescence et en quelque sorte un bouquet de fruits. Tels sont la *figue*, la *mûre* du Mûrier (non le fruit de la Ronce), le fruit de l'*Ananas*, les *cônes* de *Pin*, de *Sapin*, etc.

14. Graine. — La graine, contenue dans le fruit, où elle provient du développement de l'ovule, y est entourée d'une membrane propre, ou *tégument*, plus ou moins épaisse et diversement colorée.

Sous ce tégument existe toujours un *embryon*, partie essentielle de la graine, dans lequel on distingue, comme nous l'avons déjà indiqué, une *radicule*, une *tigelle* portant un, deux ou plusieurs *cotylédons*, et une *gemmule*. Dans un grand nombre de graines, l'embryon est accolé sous le tégument à une masse plus ou moins développée de tissu parenchymateux, qu'on appelle l'*albumen*, où sont mises en réserve des matières nutritives destinées à subvenir aux premiers besoins de la jeune plante au moment de la germination. Ces substances de réserve sont notamment de l'amidon (*albumen amylicé* du *Blé*, du *Sarrasin*) ou de l'huile (*albumen oléagineux* du *Ricin*, du *Pavot* (qui fournit l'huile dite d'œillette).

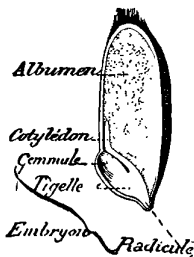
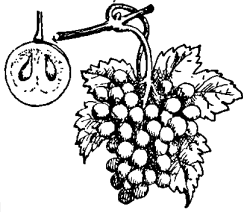


Fig. 324. — Coupe d'un grain de blé.

1. Le *Fraisier* a également pour fruits des akènes : ce sont les petits grains brunâtres disséminés sur la *fraise*, qui n'est que le réceptacle floral renflé, devenu charnu et succulent.

FRUITS CHARNUS
(Indéhiscents)

BAIES (à pépins)

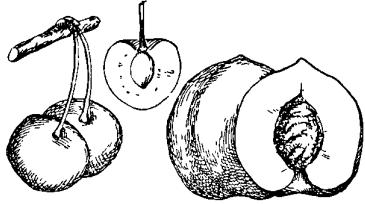


Raisin



Tomates

DRUPES (à noyaux)



Cerises

Pêches

FRUITS SECS

(Indéhiscents)



Glands du Chêne

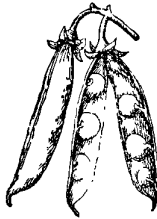


Noisettes (Coupe)



Akène du Pissenlit

(Déhiscents)



Gousse du Pois

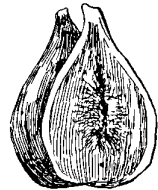


Silique de la Giroflée

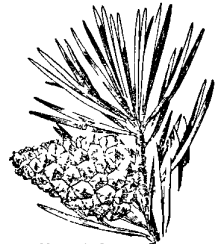


Capsule
du Pavot

FRUITS D'INFLORESCENCE



Figue (Coupe)



Cônes du Sapin



Ecailles
Graine
Ailée Cône
du Pin

Quand la graine est dépourvue d'albumen, les cotylédons, alors plus ou moins renflés, en tiennent lieu et c'est dans leurs

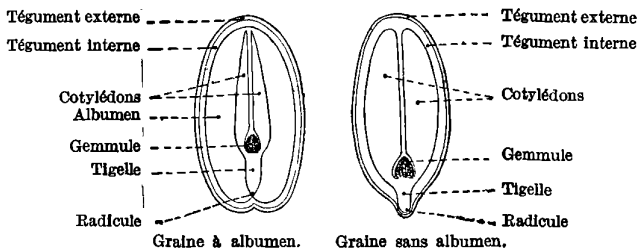


Fig. 326. — Coupe de graines avec ou sans albumen.

tissus que sont accumulées les matières de réserve, amidon (*Haricot, Fève*) ou huile (*Lin, Noix*).

15. Usages des fruits et des graines. — Les usages des fruits et des graines sont très nombreux. Beaucoup sont comestibles : la pêche, la poire, la pomme, l'amande, la noix, le raisin, l'olive. Avec le jus sucré qu'on extrait du raisin et de la pomme on prépare le vin et le cidre dont la distillation fournit l'alcool. En les faisant sécher au soleil ou confire dans du sucre, on obtient les fruits séchés (pruneaux, dattes, figes) ou les fruits confits. Les fruits des céréales nous donnent des farines alimentaires et du pain. Les fruits et les graines des Légumineuses, Pois, Fèves, Haricots, Lentilles, nous procurent des légumes excellents.

Beaucoup de graines fournissent des huiles recherchées : huiles de noix, d'amande, d'œillette (*Pavot*), de *Colza*, de *Lin*, de *Ricin*. L'huile d'olive s'exprime non de la graine, mais du péricarpe. Certains fruits ou graines sont employés comme condiments : tels ceux du *Piment*, du *Poivrier*, de la *Muscade*, de la *Capucine*.

La graine du *Cacaoyer* est employée à la fabrication du chocolat ; celle du *Caféier*, grillée, nous fournit, par infusion, une boisson tonique, le café ; d'autres, comme la *noisette*, la *noix*, l'*amande*, sont comestibles, en même temps qu'elles donnent de l'huile ; la graine de la *Moutarde* est utilisée comme condiment après broyage et préparation spéciale ; en médecine elle sert à faire les sinapismes.

Enfin les poils qui enveloppent la graine du *Cotonnier*, sont utilisés sous le nom de coton (ouate, fil, tissu).

RÉSUMÉ

1-3. Les organes de reproduction sont la fleur, le fruit et la graine.

Les fleurs peuvent être groupées en épi, en grappe, en corymbe, en ombelle, en capitule, en cyme.

4-7. **Verticilles de la fleur.** — Une fleur complète présente 4 verticilles : le calice formé des sépales, la corolle formée des pétales, l'androcée formée des étamines, le pistil formé des carpelles.

Le calice est généralement vert ; il est dit **gamosépale** quand ses sépales sont soudés et **dialysépale** lorsqu'ils sont séparés. La corolle peut être aussi **dialypétale** ou **gamopétale**. Elle affecte des formes très variées : **labiée**, **personée**, **campanulacée**, **papilionacée**, **rosacée**, etc.

L'androcée est l'ensemble des étamines. Chaque étamine comprend le filet et l'anthère renfermant le pollen.

Le pistil est l'ensemble des carpelles. Chaque carpelle complet comprend le stigmate, le style et l'ovaire renfermant les ovules.

8. **Fleurs incomplètes.** — Certaines fleurs ont un **périanthe** équivalant au calice et à la corolle (*Lis*).

Certaines plantes présentent sur un même pied des fleurs différemment constituées, les unes à pistil sans étamines, les autres à étamines sans pistil (*Melon*, *Coudrier*)

D'autres portent sur des pieds différents des fleurs à pistil et des fleurs à étamines (*Chanvre*, *Saute*). Dans ces deux cas, il faut le concours des deux fleurs pour former un fruit.

9. **Fonctions des étamines et du pistil.** — Pour que l'ovule devienne graine, que la fleur soit fécondée, il faut que le pollen se trouve porté sur le stigmate, qu'il ait germé en tube pollinique traversant le style et portant à l'ovule son contenu.

Le transport du pollen sur le stigmate chez les fleurs incomplètes est opéré par les insectes ou par le vent. Le *croisement* pollinique a lieu aussi chez des fleurs complètes et paraît même être la règle ordinaire.

11-14. **Fruit et graine.** — Le fruit est le résultat du développement de l'ovaire après la fécondation.

Le fruit est formé du **péricarpe**, subdivisé en **épicarpe**, **mésocarpe**, **endocarpe**, et de la **graine**.

Suivant sa forme, le fruit s'appelle **drupe**, **baie**, **capsule**, **gousse**, **silique** **akène**, etc.

10-15. **Usages des fleurs, des fruits et des graines.** — Les fleurs sont utilisées en **médecine**, pour des infusions ; en **parfumerie** pour leurs essences odorantes ; en **teinture**.

Beaucoup de fruits et de graines, crus ou cuits, sont **comestibles**. Les liquides sucrés qu'on en extrait servent à fabriquer les boissons alcooliques et l'alcool.

QUESTIONS D'EXAMEN

1-3. Nommez les organes servant à la reproduction des végétaux. — 4-7. Quelles sont les parties constitutives d'une fleur complète ? — Parlez du calice. Comment s'appelle-t-il lorsque les sépales sont soudés ? — De quoi est formée la corolle ? — Quels noms prend-elle suivant sa forme ? — Comment appelez-vous l'ensemble des étamines ? — De quoi se compose une étamine ? — Qu'est-ce que le pollen ? — Où se trouve le pistil ? — De quoi est formé un carpelle ? — 8. Qu'entendez-vous par fleurs incomplètes ? — Citez des plantes à fleurs incomplètes différentes sur un même pied, différentes sur deux pieds. — 9. Décrivez les fonctions des étamines et du pistil. — Quand l'ovule devient-il graine ? — Les fleurs doubles portent-elles des graines ? — 11-14. D'où provient le fruit ? — De quelles parties est-il formé ? — Citez des exemples de chacune de ces parties. — 10-15. Quelle utilité tire-t-on des fleurs et des fruits en alimentation, en médecine, en parfumerie, en teinture, en ornementation ?

CHAPITRE VI

COMPLÉMENT SUR LE DÉVELOPPEMENT DE LA PLANTE

1. **Germination de la graine.** — Placée dans les conditions favorables, la graine *germe*, c'est-à-dire se développe en une nouvelle plante semblable à celle dont elle provient, et qui va évoluer de la même manière.

Pour que sa *germination* puisse s'effectuer, il faut à la graine de l'eau et de l'oxygène qu'elle trouve naturellement dans le sol, ainsi qu'une certaine quantité de chaleur, variable suivant les plantes.

Lorsque ces conditions sont réalisées et que, d'ailleurs, la graine est de bonne qualité, elle se gonfle et déchire son tégument qui livre tout d'abord passage à la racine provenant de l'allongement de la radicule de l'embryon ; la tigelle s'allonge ensuite en soulevant le ou les cotylédons, qui peuvent, suivant les cas, rester dans le sol ou bien être amenés au-dessus de sa surface ; enfin la gemmule se développe à son tour pour donner la tige avec ses feuilles, des fleurs, des fruits et les graines que ceux-ci renferment.

Pour subvenir à son premier développement, la jeune plante utilise les matières nutritives mises en réserve dans les cotylédons de l'embryon ou dans l'albumen.

2. **Vie active, vie ralentie.** — Nous avons étudié jusqu'ici la plante dans les diverses phases où son développement est en pleine activité. Nous avons vu la graine en train de germer et par conséquent vivante, de façon bien nette. Mais entre le moment de sa maturité et l'époque de sa germination, la graine est à l'état de *vie ralentie*. Il en est de même, pendant l'hiver, pour tout ce qui survit de la plante, et notamment pour les *bourgeons*.

3. **Durée de la vie d'une plante.** — La plante peut être *annuelle*, c'est-à-dire achever tout son développement en une seule sai-

son ; après la production du fruit, elle meurt. Elle peut être *bisannuelle*, c'est-à-dire ne fleurir et ne fructifier que dans la seconde année après l'ensemencement. Enfin la plante peut être *vivace*, c'est-à-dire continuer à donner des fleurs et des fruits pendant un grand nombre d'années.

Dans ce cas, les feuilles, les fleurs et les fruits tombent et sont remplacés par d'autres. Examinons un de nos arbres en hiver, un *Poirier*, par exemple. Nous remarquons soit à l'aisselle des feuilles, soit à l'extrémité des rameaux, de petits corps renflés qu'on appelle des *bourgeons*.

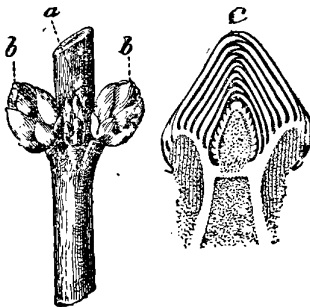
4. Bourgeons. — Ils sont d'ordinaire formés extérieurement d'écaillés se recouvrant l'une l'autre, parfois enduites d'une matière résineuse (fig. 327), qui les fait adhérer entre elles et

augmente ainsi leur rôle de protection vis-à-vis des parties plus profondes contre l'action du froid. Cette disposition est facile à remarquer au printemps sur les bourgeons des Marronniers.

En dedans de ces écaillés, les bourgeons contiennent, à l'état rudimentaire, les branches, les feuilles et les fleurs qui vont résulter de leur épanouissement.

On peut reconnaître d'avance les bourgeons qui ne produiront que des rameaux

a Bourgeons à feuilles.
b Bourgeons à fruits.



Coupe d'un bourgeon

Fig. 327. Bourgeons.

à feuilles végétatives et ceux qui donneront naissance à des fleurs et des fruits : les premiers ont une forme allongée, tandis que les seconds sont renflés et plus ou moins sphériques : ceux-ci sont désignés par les jardiniers sous le nom de *bourses à fruits*.

Les bourgeons, détachés avec certaines précautions, et transportés sur un autre végétal, pourront s'y développer et donner naissance à des fleurs et des fruits semblables à ceux qu'ils auraient produits sur le sujet dont on les a détachés : ce qui montre bien que le bourgeon contenait déjà à l'état rudimentaire le type de son espèce.

Ce développement d'un bourgeon sur un autre végétal que celui où il est né constitue la *greffe*.

5. Greffe. — La greffe a surtout pour but de maintenir et de propager les espèces jugées préférables ; elle consiste à unir un rameau ou un bourgeon d'un végétal à une tige d'un autre végétal ; et le nouveau sujet obtenu portera les fruits de l'arbre dont on a détaché le rameau ou le bourgeon. *La greffe ne réussit, d'une façon générale, que sur des arbres du même genre ou tout au moins de la même famille.*

Quand on greffe sur un sujet de la même espèce, Pommier sur Pommier, Poirier sur Poirier, on dit qu'on greffe sur *franc*.

La greffe se fait en *fente*, en *écusson* ou par *approche*.

a) Greffe en fente. — La greffe en fente est celle qui réussit le mieux ; elle s'effectue sur les jeunes sujets, en mars pour les espèces hâtives, en avril pour les espèces tardives. Elle se fait

en introduisant un petit rameau, muni de deux ou trois bourgeons, dans une fente pratiquée dans la tige du sujet à greffer, coupée horizontalement (fig. 328). La greffe est taillée en biseau à sa partie inférieure ; et il est indispensable que les zones génératrices se touchent, car c'est par elles que s'opère la soudure.

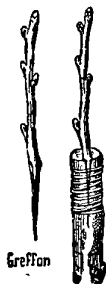


Fig. 328.

Greffe en fente.

Dans la *greffe en couronne*, (fig. 329) qui n'est qu'une modification de la greffe en fente, on insère plusieurs greffes taillées en



Fig. 329.

Greffe en couronne.

biseau effilé, sans fendre le bois, entre le bois et le liber, tout autour du sujet coupé horizontalement.

b) Greffe en écusson. — La greffe en écusson se fait au printemps, et en été quand les arbres sont en pleine sève.

On découpe soigneusement, en forme d'écusson, une lame d'écorce munie d'un bourgeon (fig. 330), prise à un rameau du végétal que l'on veut reproduire ; puis on introduit l'écusson entre le liber et le bois d'une tige du végétal qu'on veut améliorer, grâce à une incision en forme de T (fig. 331). Cette opéra-

tion se fait à l'aide du *greffoir*, canif portant une lame d'acier et une spatule d'ivoire.



Fig. 330.
Écusson de la greffe.



Fig. 331.
Incision en T.

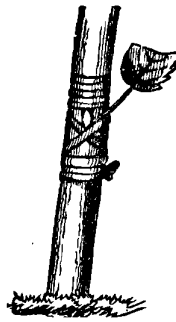


Fig. 332.
Greffe en place.

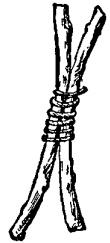


Fig. 333.
Greffe par approche.

La greffe est dite à *œil dormant*, si elle est pratiquée à l'été parce qu'elle ne poussera qu'au printemps suivant ; on la dit à *œil poussant* quand elle est effectuée au printemps (fig. 332).

c) **Greffe par approche.** — Cette greffe se pratique sur deux arbres qui sont assez voisins pour que leurs branches se touchent, ou sur un même arbre pour y développer des branches aux endroits voulus, en approchant des rameaux appartenant au végétal lui-même (fig. 333).

On choisit deux branches d'égale grosseur et on les coupe toutes deux à mi-moelle, puis on les applique l'une contre l'autre, en faisant toucher les écorces par leurs bords ; on les retient par des ligatures d'osier ou de laine ; quand la soudure est complète, on coupe la branche inutile.

Dans ces trois genres de greffes, on maintient la greffe au sujet par des liens de grosse laine, et l'on mastique les fentes avec de la poix, de l'argile et mieux avec du mastic à greffer, obtenu en faisant fondre ensemble de la poix, de la cire et du suif.

La greffe est donc un procédé de multiplication des plantes. Deux autres procédés également très employés sont la marcotte et la bouture.

6. Marcotte. — Bouture. — La Marcotte est un rameau que l'on courbe et que l'on plonge en terre en ne laissant sortir que

son extrémité. Bientôt, à la partie enterrée, se développent des racines adventives ; alors on sépare le rameau de la tige-mère, il devient un végétal croissant isolément (fig. 334).

Au lieu de courber le rameau, on peut le faire passer dans un pot plein de terre comme l'indique la figure.

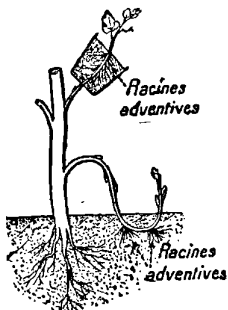


Fig. 334. — Marcotte.

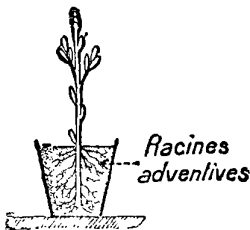


Fig. 335. — Bouture.

Dans la *bouture* (fig. 335), on détache un ou plusieurs rameaux de la plante mère et on les enfonce ensuite dans le sol. Chacun des rameaux produit une plante de la même espèce. Ce procédé est surtout employé pour la multiplication des végétaux sous-ligneux à fleurs des parterres ; il réussit bien cependant aussi pour le *Groseillier*, le *Framboisier*, la *Vigne*, le *Peuplier* et le *Saule*.

Certaines plantes peuvent même se bouturer avec d'autres parties que les rameaux ou les bourgeons. Ainsi pour divers *Bégonias*, on prend une feuille qu'on applique sur le sol humide au moyen de petites fourches en jonc. Si les conditions d'humidité et de température sont favorables, on pourra voir des racines adventives se développer à plusieurs endroits sur les nervures de la feuille et de nouvelles petites plantes s'élever de ces points.

7. Bulbilles. — Examinons un bulbe de Lis, ou d'Ail après la période de végétation ; nous verrons qu'il s'est développé à la base de diverses de ses écailles un ou plusieurs petits bulbes que

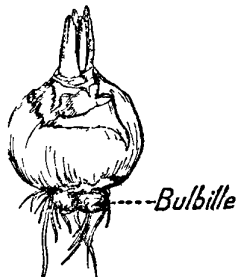


Fig. 338. — Bulbille autour d'une bulbe.

les jardiniers appellent des *caïeux* (fig. 335). Si nous les plantons au moment voulu, ils se développeront, et donneront une plante, généralement peu vigoureuse à sa première végétation, chez les espèces vivaces, mais qui prendra de la force à la deuxième ou troisième année.

8. Stolons. — Autour des pieds de Fraisier et de Violettes il se développe de longs rameaux terminés par un petit bouquet de

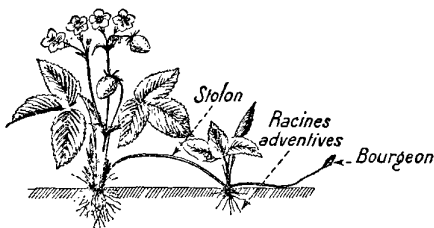


Fig. 337. — Stolon du fraisier.

feuilles. Ce sont les *stolons* ou *coulants* (fig. 337).

Il s'y forme des racines adventives et la nouvelle petite plante peut être séparée du pied mère et vivre de sa vie propre. C'est donc une marcotte naturelle.

Tous les faits qu'on vient de citer ont leur application en culture. Ainsi on ne sème pas la graine des Pommes de terre, mais on les multiplie en enterrant les tubercules. Les arbres fruitiers ne se sèment généralement pas. On les multiplie par bouture ou par greffe sur sauvageon. Les plantes cultivées à fleurs doubles ont souvent perdu la propriété de se reproduire par graines. De plus, si elles l'ont conservée, il arrive souvent qu'elles dégèrent, ce à quoi on remédie par le marcottage ou le bouturage. En général, le semis donne ou peut donner du nouveau ; la greffe, la bouture, etc., conservent les variétés reconnues avantageuses.

9. Réserves et sécrétions. — Beaucoup de végétaux produisent et accumulent dans certaines de leurs cellules des substances de nature très variable dont les unes sont destinées à être réabsorbées plus ou moins directement et utilisées par la plante, tandis que les autres restent sans emploi ultérieur. Les premières sont des produits de *réserve*, les secondes des produits de *sécrétion*. Les unes comme les autres peuvent d'ailleurs être utilisées par l'homme à son profit.

10. Produits de réserve. — Les principaux sont l'*amidon* (tubercules de la *Pomme de terre*, cotylédons du *Haricot*, albu-

men du *Blé*), les huiles (cotylédons de la noix, albumen du *Ricin*), les sucres (racine de la *Betterave*).

11. Produits de sécrétion. — Les produits de sécrétion s'accumulent dans des cellules tantôt isolées par exemple celle du poil de l'ortie (fig. 338), tantôt groupées de différentes manières et constituant, par exemple, les divers systèmes de *laticifères* (contenant du *latex*), de *poches sécrétrices*, de *canaux sécréteurs*.

Comme exemple de ces produits de sécrétion, nous citerons le latex, les résines.

Le *latex* est un suc le plus souvent blanc, d'un aspect laiteux qui lui a fait donner son nom, et qu'on trouve dans les divers organes des plantes de plusieurs familles. Il en est ainsi, par exemple, du *Pavot somnifère*, dont la capsule incisée laisse écouler un latex blanc qui se solidifie peu à peu à l'air et qui constitue l'*opium*, base de diverses préparations pharmaceutiques, et d'où on retire la *morphine*.

C'est également le latex, fourni par l'*Hevea*, le *Figuier élastique* et diverses autres plantes qui constitue le *caoutchouc* ; le suc qui découle d'incisions pratiquées dans la tige et les rameaux est reçu dans des moules en forme de poire, coagulé, c'est-à-dire rendu solide, sous l'action de certains acides ou de la fumée de bois, et livré au commerce.

La *gutta-percha* est également un latex.

Les *résines*, accumulées dans des canaux sécréteurs, peuvent découler naturellement ou après incision des plantes qui les renferment. Citons par exemple la *résine du Pin*, dont on tire diverses substances telles que la poix, la colophane, l'essence de térébenthine ; le *baume de Tolu*, utilisé en pharmacie ; le *benjoin* utilisé également en pharmacie et en parfumerie ; l'*encens*, etc.

Outre ces divers produits de sécrétion, signalons-en quelques-uns d'origine un peu différente, comme la *gomme arabique* fournie par plusieurs espèces d'*Acacias* d'Arabie et du Sénégal, la *gomme de pays*, qui découle trop souvent de certains de nos arbres fruitiers (*Cerisier*, *Abricotier*, *Pêcher*, *Amandier*) ; la *cire*, de même nature que celle des Abeilles, qui recouvre d'un enduit mince la feuille du chou à laquelle elle donne sa teinte glauque et qu'elle empêche d'être mouillée par l'eau ; qui forme sur certains

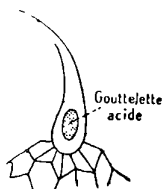


Fig. 338.
Poil d'ortie.

fruits (cerise, prune, raisin) ce qu'on appelle la *fleur* ou *pruine*; qui devient assez épaisse à la surface des feuilles et des fruits de diverses plantes pour donner lieu à une exploitation industrielle.

RÉSUMÉ

1. **Germination.** — Placée dans des conditions convenables, la graine *germe*, c'est-à-dire développe successivement les diverses parties de son embryon pour donner une plante semblable à celle qui l'a produite.

2. **Vie active, vie ralentie.** — La plante qui, au printemps et pendant l'été, épanouit ses feuilles et ses fleurs, la graine qui, germe, sont en état de *vie active*; la plante pendant l'hiver, la graine entre le moment de sa maturité et celui de sa germination, sont en état de *vie ralentie*.

3. Les plantes sont annuelles, bisannuelles, vivaces.

4. **Bourgeons.** — Les bourgeons adultes contiennent à l'état rudimentaire les branches, les feuilles et les fleurs. On distingue les **bourgeons à bois** et les **bourgeons à fleurs**.

5. **Greffe.** — La greffe consiste à unir un rameau ou un bourgeon d'un végétal à une tige d'un autre végétal. La nouvelle plante obtenue porte les fruits du greffon. On greffe en **fente**, en **couronne**, en **écusson** ou par **approche**, au printemps, pour les greffes à œil poussant, en été, pour les greffes à œil dormant.

6. **Bouture, Marcotte.** — Ces deux procédés consistent à développer des racines adventives sur la tige d'un végétal. Quand les racines sont suffisamment développées, on obtient une nouvelle plante. Dans la marcotte, la tige n'est séparée du pied-mère qu'après le développement des racines, tandis qu'elle en est séparée auparavant dans la bouture.

7. **Bulbilles.** — Ce sont les petits bulbes ou **caïeux** qui se forment autour du bulbe principal. Ils peuvent se développer à leur tour et produire une nouvelle plante.

8. **Stolons.** — Ce sont les rameaux qui se forment au pied des Fraisiers et des Violettes, par exemple. Il s'y développe des racines adventives et la nouvelle plante ainsi constituée peut être séparée du pied-mère.

9-11. **Réserves et Sécrétions.** — Elles fournissent soit des matières qui s'amassent dans certaines parties de la plante et que celle-ci peut utiliser ultérieurement (sucre, huile, amidon), soit des produits destinés à être éliminés et qui s'échappent parfois naturellement au dehors (gomme, résine, cire, caoutchouc).

QUESTIONS D'EXAMEN

1. Que se passe-t-il pendant la germination? — D'où la jeune plante tire-t-elle d'abord sa nourriture? — Quelles sont les conditions nécessaires à la germination? — 2. Qu'appelle-t-on vie active, vie ralentie? — 3. Qu'est-ce qu'une plante annuelle, bisannuelle, vivace? — 4. Qu'appelle-t-on bourgeon? — Que contiennent les bourgeons? — Y en a-t-il plusieurs espèces? — 5. Qu'est-ce que la greffe? Pourquoi l'emploie-t-on? — Y a-t-il plusieurs manières de greffer? — 6. Qu'est-ce qu'une bouture? une marcotte? — 7-8. Qu'appelle-t-on bulbille, stolons? — 9-11. Quelles sont les principales substances qui peuvent être mises en réserve dans les plantes? — Quels sont les principaux produits de sécrétion? — D'où provient le caoutchouc?

CHAPITRE VII

CLASSIFICATION VÉGÉTALE

PHANÉROGAMES

I. DICOTYLÉDONES

1. **Embranchements.** — Nous avons divisé le règne végétal en quatre embranchements : *Phanérogames*, *Cryptogames vasculaires*, *Muscinées* et *Thallophytes*.

Les embranchements sont eux-mêmes divisés en *classes*, les classes en *ordres*, les ordres en *familles*, les familles en *genres*, les genres en *espèces*.

Ici nous ne nous occuperons que des familles, et encore ne citerons-nous que les plus importantes.

On trouve placées dans la même famille les plantes dont les *fleurs* ont un grand degré de ressemblance, et chez lesquelles notamment les *étamines* sont *insérées de la même façon*, car ce caractère en entraîne d'ordinaire beaucoup d'autres.

2. **Phanérogames.** — L'embranchement des Phanérogames comprend deux sous-embranchements (fig. 339), les *Angiospermes*, à ovules enfermés dans un ovaire clos, les *Gymnospermes*, à ovules nus.

Les Angiospermes se partagent à leur tour en deux classes, les *Dicotylédones* et les *Monocotylédones*.

Dicotylédones. — Nous rappellerons brièvement que les

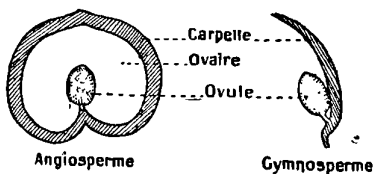


Fig. 339. — Sous-embranchements des Phanérogames.

plantes Dicotylédones sont celles dont l'embryon, dans la graine, possède deux cotylédons ; leurs tiges, quand elles sont vivaces, présentent une suite d'anneaux concentriques de bois et de liber. Leurs feuilles ont le plus souvent les nervures divergentes.

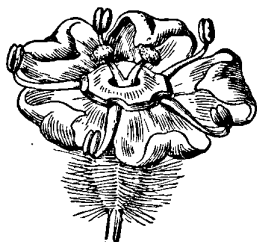


Fig. 340. — Dialypétale :
la Carotte sauvage.

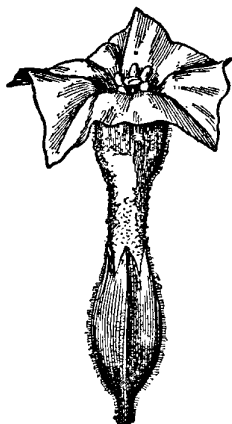


Fig. 341. — Gamopétale :
le Tabac.

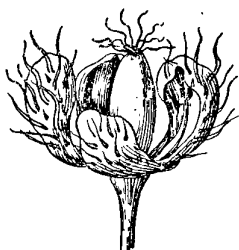


Fig. 342. — Apétale : l'Ortie.

Nous distinguerons 3 sous-classes dans les Dicotylédones : 1° les *Dialypétales*, dont les fleurs ont les pétales séparés (fig. 340) ; 2° les *Gamopétales*, dont les pétales sont soudés (fig. 341), et 3° les *Apétales* à fleurs sans pétales (fig. 342).

3. 1° Dicotylédones dialypétales. — Les principales familles des Dicotylédones dialypétales sont :

- Les *Renonculacées*.
- Les *Rosacées*.
- Les *Légumineuses*.
- Les *Crucifères*.
- Les *Malvacées*.
- Les *Ombellifères*.
- Les *Papavéracées*.

4. Famille des Renonculacées.

— Le type de cette famille est le genre *Renoncule* qui comprend, par exemple, le *Bouton d'or* (fig. 343) qu'on trouve dans les champs. Les Renonculacées sont des plantes herbacées ou des arbustes grimpants. Le calice est parfois *caduc*, c'est-à-dire qu'il peut tomber de bonne heure ; il est souvent coloré. La corolle (quand elle existe) a 5 pétales offrant à leur base une glande à nectar et assez souvent un *éperon*. Outre la Renoncule ou bouton d'or, citons aussi la petite

Anémone blanche ou rose qui fleurit dans nos bois au début du printemps, l'*Anémone* blanche ou rose du Japon et les *Renoncules* diverses aux couleurs éclatantes qu'on cultive dans

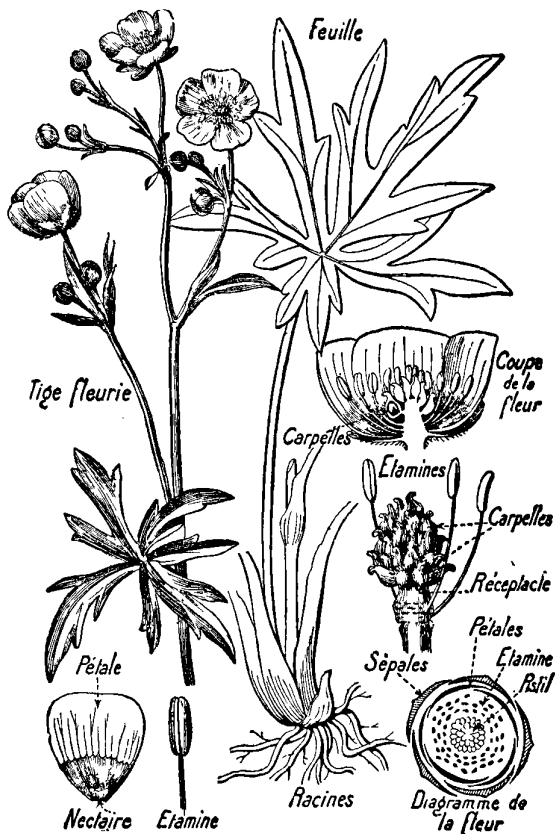


Fig. 343. — Renoncule Bouton d'or (*Renunculacées*).

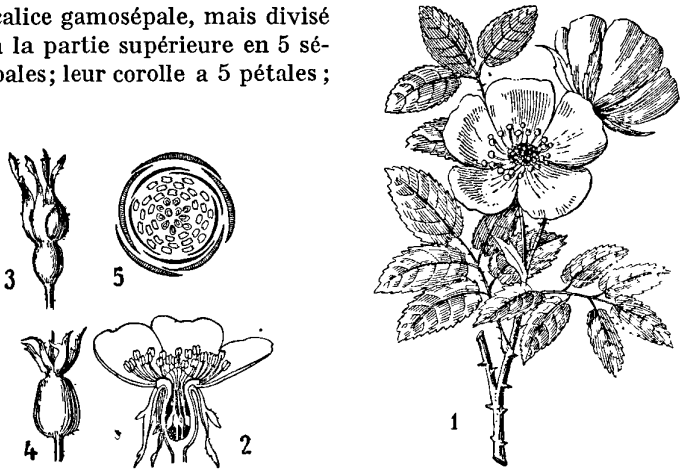
les jardins; la *Clématite* qu'on trouve dans les bois et qui grimpe jusqu'au sommet d'arbres très élevés; les diverses variétés de *Clématites* qu'on cultive comme plantes ornementales; la *Ficaire*, à fleurs jaunes, qui croît dans les prés

humides; le *Pied d'Alouette*, l'*Hellébore*, dont une espèce est cultivée sous le nom de Rose de Noël, l'*Aconit*, l'*Ancolie*, la *Pivoine*.

Presque toutes les plantes de cette famille contiennent des suc vénéreux, que la dessiccation évapore, du moins dans la Renoncule des prés, ce qui la rend tolérable dans le fourrage sec.

L'*Aconit* est assez employé en médecine pour les maladies de la gorge.

5. Famille des Rosacées. — La famille des Rosacées, qui a pour type le genre Rose, comprend des végétaux ligneux ou herbacés. Leurs fleurs ont le calice gamosépale, mais divisé à la partie supérieure en 5 sépales; leur corolle a 5 pétales;



1, Ensemble; 2, 3 et 4, détail de la fleur; 5, diagramme.

Fig. 344. — Églantier (*Rosacées*).

les étamines sont très nombreuses et insérées sur le calice.

Cette famille comprend un très grand nombre de plantes répandues sur toute la terre.

Les représentants principaux sont le *Rosier* sauvage, vulgairement appelé *Églantier* (fig. 344), commun dans nos haies; toutes les variétés de *Rosiers* cultivées dans nos jardins pour la beauté et le parfum de leurs fleurs; la plupart de nos arbres fruitiers: *Poirier*, *Pommier*, *Abricotier*, *Cerisier*, *Prunier*, *Pêcher*, *Néflier*, *Amandier*, *Cognassier*, *Sorbier*; le *Framboisier*,

le *Fraisier* ; les arbrisseaux de nos haies, l'*Aubépine*, la *Ronce*, le *Prunellier* ; des plantes herbacées, la *Reine des prés*, la *Pimprenelle*.

Le nom seul des plantes que nous avons citées montre l'importance que cette famille a pour l'homme, tant à cause des fruits savoureux qu'elle lui donne, que des fleurs ornementales et parfumées qu'elle produit.

6. Famille des Légumineuses. — Cette famille

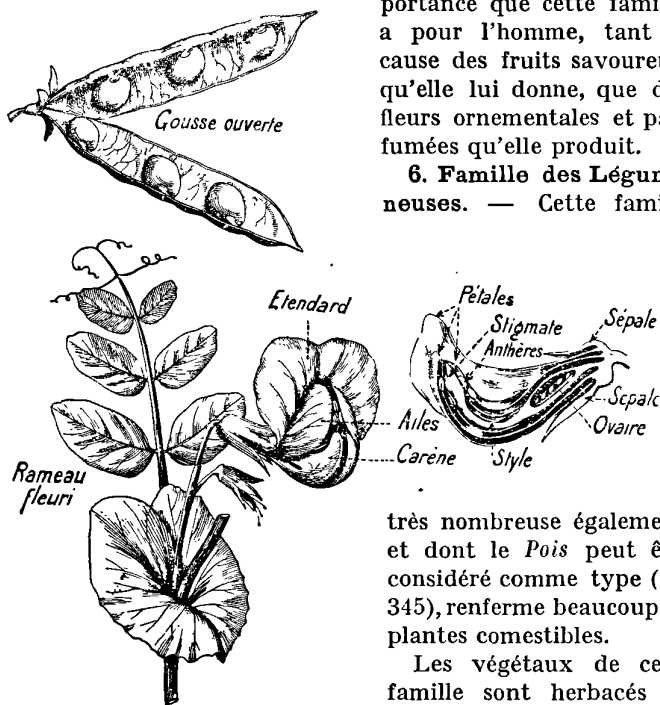


Fig. 345. — Pois (*Légumineuses*). Remarquer sur le rameau fleuri la large stipule d'où s'échappe la hampe de la fleur.

très nombreuse également, et dont le *Pois* peut être considéré comme type (fig. 345), renferme beaucoup de plantes comestibles.

Les végétaux de cette famille sont herbacés ou ligneux, arbustes ou arbres ; leurs feuilles sont composées et parfois terminées en vrilles. Leurs fleurs ont la *corolle papilionacée* ; le

pétale qui se trouve à la partie supérieure de la fleur, celui qui s'élève, s'appelle *étendard*, les deux qui sont situés de chaque côté se nomment *ailes*, et les deux derniers réunis par leur bord inférieur et rappelant quelque peu la coque d'un navire, forment la *carène*. Le fruit est une *gousse*.

Les principaux genres sont : le *Pois*, le *Haricot*, la *Fève*, la *Lentille*, dont les graines farineuses servent à l'homme d'aliment vert ou sec ; le *Sainfoin*, le *Trèfle*, la *Luzerne*, la *Gesse*, plantes fourragères à l'usage des bestiaux ; la *Gesse odorante*, ou *Pois de senteur*, qui est cultivée pour ses belles fleurs ; le *Lupin*, qui est à la fois une plante ornementale, un fourrage et un engrais vert de premier ordre (1) ; la *Réglisse*, dont la tige souterraine contient un suc adoucissant ; la *Glycine*, aux grappes de fleurs si fournies ; les *Robiniers*, improprement appelés *Acacias* ; les *Acacias* vrais ; la *Sensitive*, dont les feuilles s'abaissent au moindre contact. Le *Genêt* et l'*Indigotier*, qui fournissent leurs matières colorantes jaune et bleue. A cette famille encore appartiennent le *Campêche*, qui fournit une matière colorante rouge ; le *Caroubier*, dont les gousses sucrées servent à la nourriture des animaux et à la fabrication de l'alcool ; la *Casse*, dont les feuilles fournissent la substance purgative appelée *séné*.

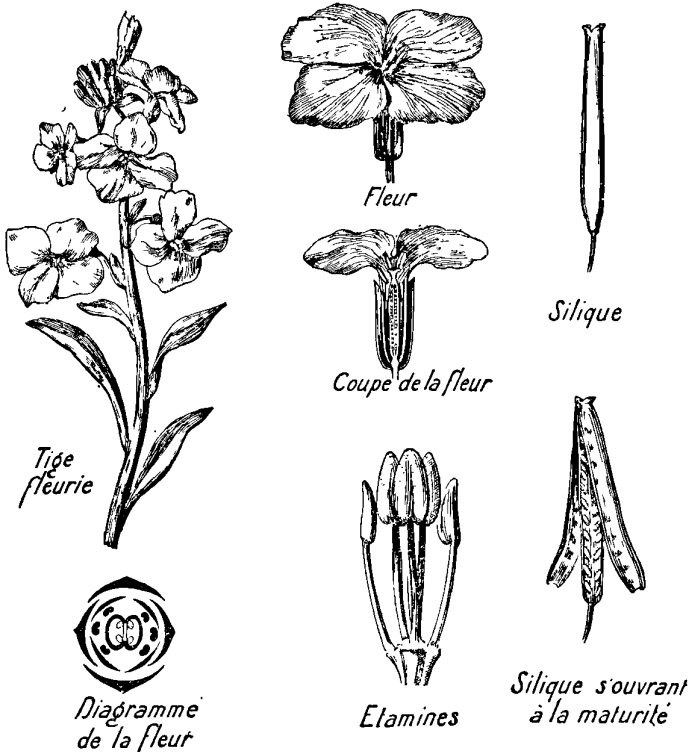
7. Famille des Crucifères. — Ainsi nommée parce qu'elle offre une corolle à 4 pétales égaux disposés en forme de *croix* (fig. 348), cette famille est une des plus nombreuses du règne végétal ; elle ne renferme que des végétaux herbacés. Sur les 6 étamines, 2 sont plus courtes ; les fruits sont des *siliques*, ou des *silicules*, petites siliques qui ne sont guère plus longues que larges.

Les diverses espèces de cette famille ont des propriétés stimulantes et antiscorbutiques plus ou moins actives ; aussi beaucoup sont-elles employées soit dans l'économie domestique, soit en médecine.

Les principaux représentants sont : le *Chou* (*Chou pommé*, *Chou de Bruxelles*, *Chou-fleur*), le *Navet*, le *Radis*, le *Cresson*, la *Moutarde*, le *Rai fort*, qui tiennent une si grande place dans notre alimentation ; le *Colza*, la *Navette*, dont la graine fournit par compression de l'huile pour l'éclairage ; le *Pastel*, dont la feuille produit une belle couleur bleue ; la *Giroflée* (fig. 346), les *Rave-*

1. On appelle **engrais vert** des plantes dont on ne tire d'autre parti que de les enfouir en terre, comme on fait de l'engrais ou du fumier. Les plantes légumineuses présentent souvent sur leurs racines de petits renflements dans lesquels on a reconnu la présence de microbes spéciaux, capables de fixer l'azote de l'air nécessaire aux plantes. De là vient l'excellence de l'engrais vert fourni par ces plantes.

nelles, etc., employées comme plantes d'ornement dans nos jardins ; une petite herbe, la *Bourse à pasteur*, abondamment répandue dans les lieux incultes de plus de la moitié de la surface du globe.



346. — Giroflée Ravenelle (*Crucifères*).

8. Famille des Malvacées. — Le type de cette famille est la *Mauve*, qu'on rencontre souvent dans les champs.

Les plantes de cette famille sont des herbes, des arbrisseaux ou des arbres. Les filets des étamines sont souvent soudés et ramifiés ; le fruit est une *capsule* ou un *akène*.

Cette famille comprend la *Mauve* qu'on emploie comme

adouçissant en cataplasmes et en tisanes ; la *Guimauve* dont la fleur s'emploie en tisanes, et dont la racine constitue ces bâtons de racine de guimauve qu'on donne à sucer aux petits enfants qui percent leurs dents pour amollir les gencives ; le *Cacaoyer* dont la graine donne le cacao et le chocolat ; le (*Cotonnier* fig.347)

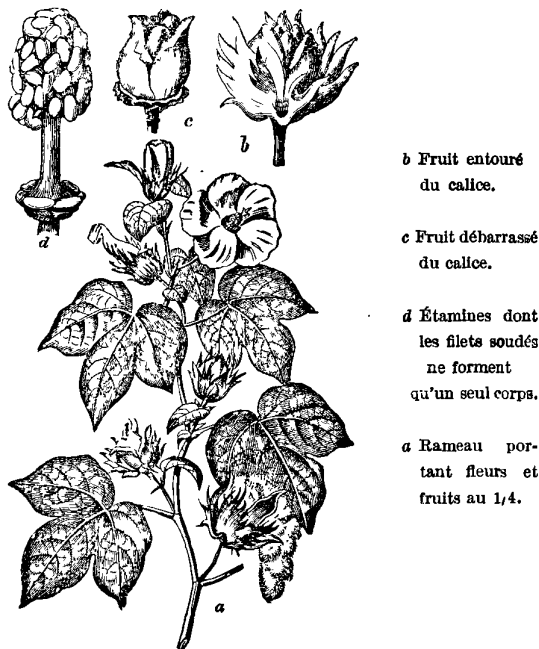


Fig. 347. — Cotonnier (*Malvacées*).

dont la graine est couverte de poils flexibles constituant le coton qui fournit la matière première de beaucoup de tissus ; l'*Althœa* et la *Rose trémière* cultivés dans les jardins pour leur port élégant et leurs belles fleurs ; le *Tilleul*, dont le liber, flexible et résistant, fait de bons cordages et dont la médecine emploie les fleurs en infusions ; le *Kola*, bel arbre africain dont la graine est employée comme excitant chez les nègres ; le *Baobab*, arbre de l'Afrique tropicale réputé pour les dimensions énormes que peut atteindre son tronc.

9. Famille des Ombellifères. — Les plantes de cette famille, souvent très petites, sont disposées en forme de parasol, en *ombelles* ; elles sont herbacées. Elles sont alimentaires ou médicinales.

Les principales espèces sont : la *Carotte*, le *Céleri*, le *Cerfeuil*, le *Persil*, très employé dans les préparations culinaires ; l'*Angé-*

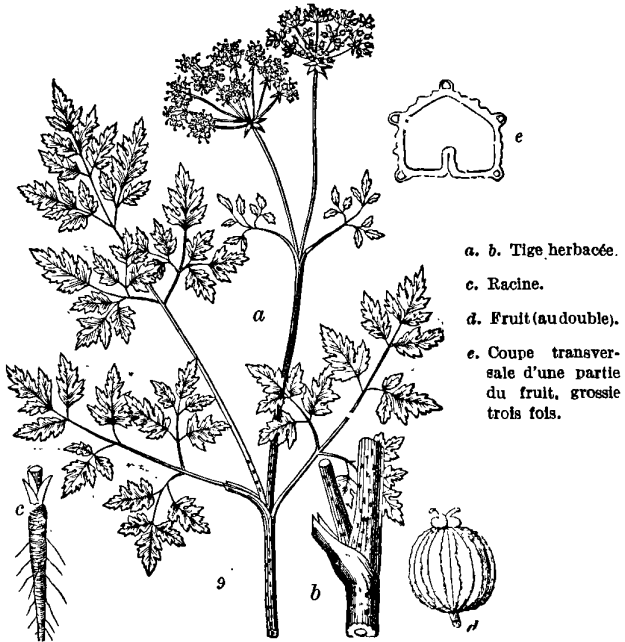


Fig. 348. — Grande Ciguë ou Ciguë tachetée (*Ombellifères*).

lique, dont la tige confite dans le sucre constitue l'angélique ; l'*Anis*, dont la graine très parfumée sert pour fabriquer les bonbons appelés anis, et la liqueur d'anisette ; le *Fenouil*, plante aromatique ; la grande et la petite *Ciguë* (fig. 348), aux propriétés si vénéneuses, cette dernière d'autant plus dangereuse qu'elle peut être confondue dans nos jardins avec le *Persil*. Elle s'en distingue assez facilement par l'odeur désagréable que répandent ses feuilles quand on les a froissées.

A côté de cette famille se place celle des *Araliacées* à laquelle appartient le *Lierre*, comme l'*Aralia* des salons.

10. Famille des Papavéracées. — Cette famille, qui a pour type le *Pavot* (fig. 349), renferme des plantes herbacées dont les fleurs ont 2 sépales caducs, 4 ou 6 pétales et un très grand nombre d'étamines. Leur capsule renferme des graines fort nombreuses, qu'elle sème à la manière d'un goupillon, quand le vent balance sa tige.



Fig. 349. — Pavot officinal.
(*Papavéracées*).

Tige fleurie au 1/3. — c. Anthère grossie.
— d. Fruit rapetissé. — e. Fruit coupé verticalement au 1/2. — f. Graine grossie.

Les principales espèces sont le *Pavot* à fleurs blanches, qu'on cultive en Orient pour en extraire l'*opium* (dont on tire la *morphine*), le *Pavot* à fleurs roses cultivé dans le nord de la France, et dont les graines fournissent par expression l'*huile d'ailette*, bonne à manger ; le *Coquelicot* de nos champs ; la *Chélidoine* ou *Eclaire*, qui renferme un suc jaune aux propriétés caustiques.

11. Dicotylédones Gamopétales. — Les principales familles de Dicotylédones gamopétales sont :

Les *Cucurbitacées*.

Les *Solanacées* et les *Scrofulariacées*.

Les *Convolvulacées*.

Les *Labiées* et les *Borragacées*.

Les *Primulacées*.

Les *Oléacées*.

Les *Caprifoliacées*.

Les *Ericacées*.

Les *Composées* ou *Synanthérées*.

12. Famille des Cucurbitacées. — Cette famille renferme des végétaux herbacés ; leurs tiges comme leurs feuilles sont ordinairement couvertes de poils rudes ; elles rampent ou grimpent en s'accrochant à l'aide de vrilles. Leurs fleurs, dont la corolle

présente 5 pétales soudés à leur base, possèdent, les unes les étamines, d'autres le pistil; le fruit, généralement gros et charnu, présente, à maturité, une cavité intérieure dans laquelle sont éparées une infinité de graines réunies entre elles par des filaments.

A cette famille appartiennent : le *Melon* (fig. 350), la *Pastèque*, ou melon d'eau, le *Concombre*, tous trois comestibles; les diverses sortes de *Courges*, comme le *Potiron*, qu'on mangecuites; la *Calebasse*, dont le fruit fournit une enveloppe ligneuse qui sert à faire des gourdes : la *Bryone*, plante grimpante des haies, à racine vivace énorme et purgative. Cette dernière plante est *diotique*, c'est-à-dire offre sur des pieds séparés les fleurs à étamines et les fleurs à ovaire. C'est un excellent type d'étude facile à rencontrer et à sacrifier.

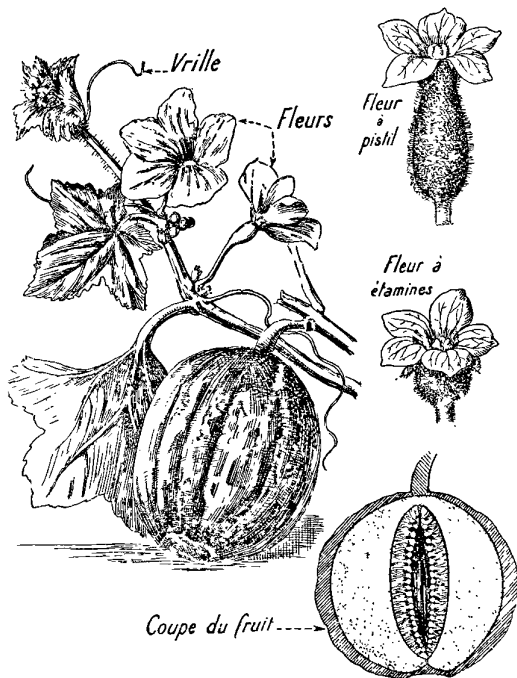


Fig. 350. — Melon (*Cucurbitacées*).

13. Famille des Solanacées. — Les plantes de cette famille sont des herbes ou des arbrisseaux; leurs fleurs, régulières, offrent 5 sépales, 5 pétales soudés, 5 étamines, 2 carpelles à

style unique. Ces plantes sont généralement vénéneuses, quelques-unes sont cependant comestibles.

Parmi les principales espèces citons : la *Morelle tubéreuse*, ou *Pomme de Terre* (fig. 351), dont les tubercules souterrains occupent une si grande place dans notre alimentation, et dont on extrait de la fécula ou amidon et de l'alcool ; la *Tomate*, l'*Aubergine* et le *Piment*, employés également dans l'économie domestique. Au nombre des plantes vénéneuses de cette famille sont : la *Belladone*, dont le fruit, assez semblable à la cerise, peut causer de fort dangereuses méprises, la *Jusquiame*, toutes deux employées en médecine ; le *Tabac*, dont le principe vénéneux est la *nicotine* ; la *Morelle noire*, la *Douce-amère*, etc.

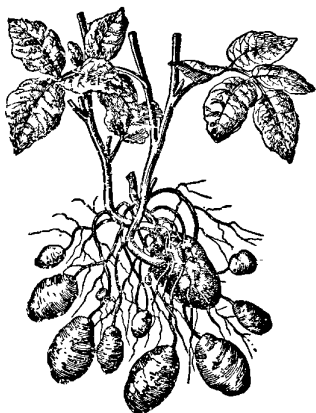


Fig. 351. — Pomme de terre.
(*Solanacées*).

On considère comme des *Solanacées* devenues irrégulières les *Scrofulariacées* (jadis *Personées*), où il n'y a plus que 4 étamines (la 5^e reparait quelquefois et se maintient sous forme de rudiment dans plusieurs espèces) ; ces étamines sont inégales ; la corolle offre souvent comme deux lèvres par suite de l'inégal développement des lobes (*Gueule-de-Loup*, *Linnaire*) ; mais l'irrégularité est moins prononcée dans la *Digitale* et la

Scrofulaire, moins encore dans la *Véronique*. Les fleurs des *Molènes* (*Bouillon-blanc*), très peu irrégulières, forment transition, sous ce rapport, des *Solanacées* aux *Scrofulariacées*. La nature est pleine de ces *transitions* (ou *passages*), qui, étudiées avec prudence, peuvent donner l'espoir de saisir quelque jour le lien que le Créateur a établi entre les espèces.

14. Famille des Convolvulacées. — Cette famille, qui a pour type le *Liseron* (fig. 352), renferme des plantes herbacées, généri-

ralement volubiles; leurs fleurs présentent l'aspect de gracieuses clochettes, le fruit est une petite sphère à 2 ou 4 loges.

Les principales espèces sont : le *Liseron* des champs et celui des haies; le *Liseron cultivé* ou *Belle-de-Jour*, le *Volubilis*; la *Potato*, dont les racines se renflent en tubercules comestibles; le *Jalap*, dont la racine est purgative.

C'est aux Convolvulacées qu'appartient la terrible *Cuscute* qui forme d'élégants chapelets sur le Trèfle, la Luzerne, l'Ajonc, etc.,



Fig. 352. — Liseron (*Convolvulacées*).
Rameau fleuri. On voit la tige volubile
qui s'enroule autour d'une autre tige.



Fig 353 — Lamier blanc
(*Labiées*).

Sommité fleurie 1/2 grandeur.
a. Fleur vue de profil, grandeur
réelle.

mais qui les étouffe et les épuise par ses filaments ou tiges sans feuilles, sans chlorophylle par conséquent et vivant en parasites sur leur support.

15. Famille des Labiées. — Cette famille est ainsi appelée à cause de la forme de sa corolle qui ressemble à des lèvres (*labia* en latin). Les plantes qui la composent ont la corolle irrégulière et bilabée (à deux lèvres, fig. 353); leurs tiges herbacées sont carrées. Beaucoup de végétaux de cette famille sont employés soit en parfumerie, soit en médecine pour leurs principes aromatiques et stimulants.

C'est à cette famille qu'appartient : la *Lavande*, la *Mélisse*, la *Menthe*,

le *Romarin*, le *Lierre terrestre*, le *Serpolet*, la *Sauge* ; le *Thym*, employé comme aromate pour nos aliments ; les *Lamiers blanc* (fig. 353) et *rouge*, généralement appelés *Ortie blanche* et *Ortie rouge*, quoiqu'ils n'aient d'autre ressemblance avec l'*Ortie* que la forme des feuilles.

A côté des Labiées se placent les *Borragacées* qui leur ressemblent mais ont en général une corolle régulière, comme on peut le voir dans la *Grande Consoude*, la *Bourrache*, le *Myosotis* (fig. 307), l'*Héliotrope*, etc.

16. Famille des Primulacées. — Cette famille a pour type la

Primevère ; elle comprend des plantes herbacées, dont les fleurs ont une corolle régulière à pétales soudés plus ou moins profondément en tube, les étamines sont superposées aux lobes de la corolle au lieu d'alterner avec eux.

Les principales espèces sont la *Primevère* (fig. 354), dont le nom signifie « première fleur du printemps », qui croît, en effet, dans les prairies au commencement du printemps, et qu'on désigne encore sous le nom de *coucou* ; l'*Oreille-d'ours*, la *Primevère cultivée* ; le *Mouron*, rouge ou bleu, commun dans nos champs, mais mortel pour les oiseaux, et qu'il ne faut pas confondre avec le *Mouron* des oiseaux qui appartient à une tout autre famille ; le *Cyclamen*.

Il est remarquable que les *Primevères* ont tantôt le style court et les étamines dépassant le stigmate, tantôt le style long et les étamines placées au-dessous du stigmate.

17. Famille des Oléacées. — Les *Oléacées* sont des arbustes



Fig. 354. — *Primevère* (*Primulacées*) au 1/2.

a. Corolle. — b. Corolle fendue et étalée (grossie). — c. Fruit coupé en long. — d. Pistil grossi.

ou des arbres ; leurs fleurs ne portent que deux étamines, le fruit est tantôt charnu, tantôt sec.

Les principaux genres sont : le *Jasmin* des jardins, très employé dans la parfumerie, le *Lilas* aux fleurs blanches ou lilas ; le *Troène*, le *Frêne*, un des beaux arbres de nos climats, dont le bois fin et dur sert à faire des instruments aratoires, charrues, manches de bêches, etc., l'*Olivier* (fig. 355), cultivé dans le midi de la France, dont le fruit, l'*olive*, produit par compression l'huile d'olive si fine et si estimée.

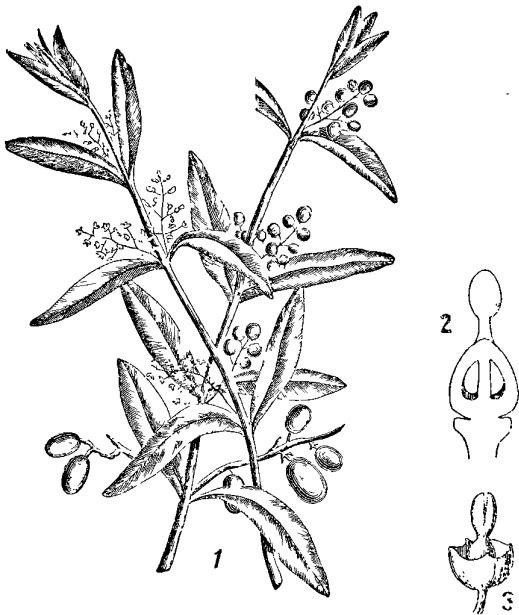


Fig. 355. — Olivier (*Oliacées*).

1. Ensemble. — 2. ovaire (coupe). — 3. étamines.

18. Famille des Caprifoliacées. — Cette petite famille, qui a pour type le *Chèvrefeuille*, renferme surtout des arbustes, dont plusieurs sont volubiles ; les fleurs ont la corolle parfois très irrégulière ; le fruit, très charnu, est une *baie*.

Tels sont le *Chèvrefeuille* (fig. 356) des jardins et celui des buissons ; le *Sureau*, dont les fleurs sont employées en médecine ; la *Symphorine*, dont les fruits ressemblent à des dragées arrondies.

19. Famille des Ericacées. — Les Ericacées ou *Bruyères* comprennent des arbrisseaux à petites feuilles. La fleur est en forme d'urne.

Les principales espèces sont : la *Bruyère* (fig. 357), qui croît sur les côtes arides et dont les débris fournissent une terre noire nommée terre de bruyère, recherchée pour la culture des plantes délicates ; l'*Azalée*, arbrisseau remarquable par la beauté et le nombre considérable de ses fleurs ; le *Rhododendron*, belle

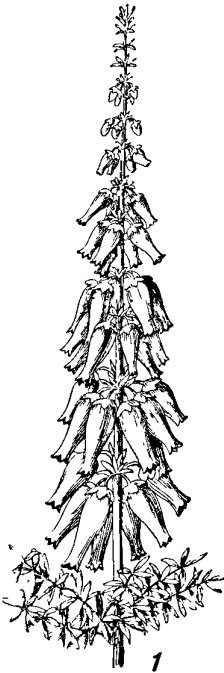


Fig. 357. — Bruyère (*Ericacées*).

1, Ensemble. — 2, corolle. — 3, coupe. — 4, diagramme.

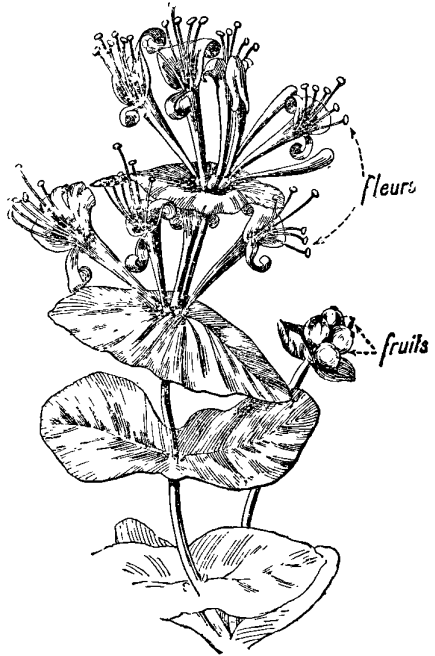
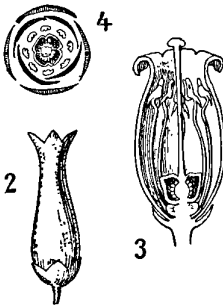


Fig. 356. — Chèvrefeuille, au 1/2 (*Caprifoliacées*).



plante d'ornement; l'*Airelle myrtille*, aux fruits sauvages d'une saveur aigrelette.

20. Famille des *Composées*.— Cette famille, très nombreuse, renferme des végétaux herbacés ou des arbrisseaux. La disposition de leurs fleurs

en capitules a valu son nom à la famille : ce que nous prenons pour une fleur unique est la réunion d'un nombre considérable de fleurettes. Dans certains genres, celles qui sont à la périphérie du réceptacle développent considérablement leurs pétales blancs, jaunes, rouges, bleus, en une corolle *ligulée* (c'est-à-dire en forme de languette). Ainsi, dans la Marguerite, par exemple, nous voyons un disque jaune enveloppé d'une collerette

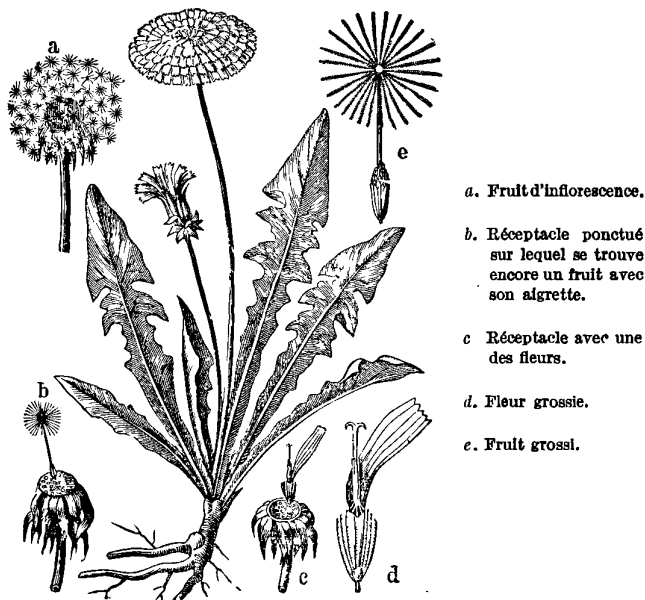


Fig. 358. — Pissenlit, au 1/2 (*Composées*).

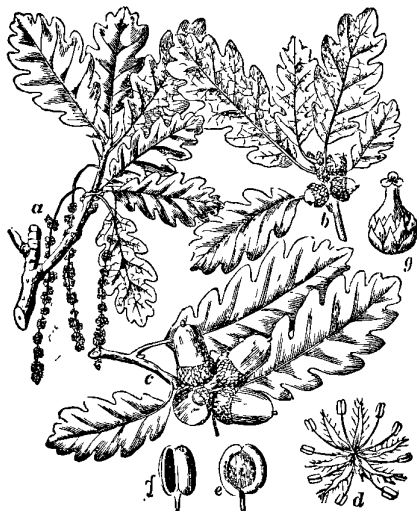
blanche ; or, ce disque jaune est une agglomération de petites fleurs produisant chacune son fruit, et ce sont les fleurettes extérieures, dont les corolles, très allongées, sont fendues et étalées, qui forment cette gracieuse collerette encadrant le bouquet.

Parmi les principaux types de la famille on peut citer : les *Pâquerettes* qui émaillent nos champs ; les *Marguerites* ; les *Chrysanthèmes*, les *Soleils* et les *Dahlias*, cultivés dans les jardins ; le *Topinambour*, dont le rhizome porte des tubercules comestibles, dont on extrait un alcool supérieur à celui des

pommes de terre ; la *Camomille* et l'*Arnica*, plantes médicinales.

On y remarque également la *Chicorée sauvage*, les *Chicorées* cultivées, les *Laitues* et les *Pissenlits* (fig.358), mangés en salade ; le *Salsifis*, plante potagère.

Enfin les *Chardons* ; les *Cardons* et les *Artichauts*, tous deux comestibles ; la *Bardane* ; la *Centaurée*, dont une espèce est le *Bleuet* ; l'*Absinthe*, plante médicinale.



a. Rameau fleuri. au 1/2.

b. Rameau à fruits jeunes, au 1/2.

c. Rameau à fruits mûrs, au 1/2.

d. Fleur staminée grossie.

e. f. Anthères grossies.

g. Fleur pistillée grossie.

Fig. 359. — Chêne (*Cupulifères*).

21. Dicotylédones Apétales. — Les plantes de cette sous-classe paraissent dépourvues de fleurs ; la réalité est que les fleurs sont peu apparentes, parce qu'elles sont dépourvues de pétales, parties qui attirent surtout le regard.

Les principales familles sont : les *Cupulifères*, les *Urticacées*, les *Euphorbiacées*, les *Chénopodiacées*, les *Polygonacées*.

22. Famille des Cupulifères. — Cette très importante famille renferme les plus beaux arbres de nos bois ; elle doit son nom à la *cupule*, de forme variable, qui entoure le fruit sur une plus ou moins grande longueur.

L'un des principaux genres est le *Chêne* (fig. 359), dont une espèce fournit, par son écorce, le *liège*, employé à faire des bou-

chons, et une autre le *tan*, utilisé dans le tannage des cuirs. La piqûre d'un *Cynips* produit sur la feuille du Chêne une excroissance ou *galle* employée dans les teintures en noir ; c'est la *noix de galle*, riche en acide gallique, qui sert à la fabrication de l'encre noire : citons encore le *Hêtre* et le *Châtaignier* qu'on rapproche du Chêne ; le *Charme* et le *Coudrier* formant un autre groupe ; l'*Aune* et le *Bouleau* qui en constituent un troisième. Tous fournissent du bois pour la construction et le chauffage.



Fig. 360. — Ortie (*Urticacées*) ; sommités fleuries moitis de la grandeur naturelle : a. Plante staminée ; b. Plante pistillée ; c. Fleur staminée ; d. Fleur pistillée ; e. Fleur pistillée ouverte ; c. d. e. sont très fortement grossis.

A la famille des *Cupulifères* se rattache assez intimement la petite famille des *Juglandacées* qui ne compte qu'un petit nombre de représentants, dont le *Noyer*.

Le *Peuplier* et le *Saule* constituent à eux deux une autre famille, celle des *Salicacées*, plus éloignée des *Cupulifères*.

23. Famille des *Urticacées*.— Cette famille, qui a pour type l'*Ortie*, renferme des végétaux herbacés, des arbustes et des

arbres, ces derniers pour la plupart propres aux pays chauds.

Les genres principaux sont : l'*Ortie* (fig. 360), dont les poils aigus inoculent dans la peau un liquide très caustique ; la *Ramie*, dont la tige renferme, comme celle de l'*Ortie*, des fibres textiles ; le *Chanvre*, plante également textile, dont la graine appelée *chênevis* fournit de l'huile employée pour l'éclairage et pour la peinture, et dont la feuille contient un arôme enivrant, le *haschisch* ; le *Mûrier blanc*, cultivé dans le midi de la France pour la nourriture des vers à soie ; le *Houblon*, dont les cônes fructifères produisent la *lupuline*, principe amer et aromatique employé dans la fabrication de la bière ; l'*Orme*, bel arbre de nos bois ; le *Figuier* (1) ; l'*Arbre à pain* ; le *Castilloa*, qui, de même que diverses espèces de *Figuier*, fournit du caoutchouc.

24. Famille des Euphorbiacées. — Cette famille, extrêmement nombreuse et intéressante, contient des plantes herbacées et arborescentes, à fleurs incomplètes et ordinairement sans éclat. La tige et les feuilles donnent, chez la plupart, un abondant *latex* (suc laiteux) que la médecine sait utiliser, mais dont il faut se défier.

Nous citerons les *Euphorbes*, par exemple l'*Euphorbe Petit Cyprès* (fig. 361) ou herbe aux verrues ; le *Ricin*, dont l'albumen fournit l'huile aux propriétés purgatives bien connues ; le *Manihot* ou *Manioc*, dont les tubercules fournissent le *tapioca*, mais après que la torréfaction en a éliminé un principe vénéneux ; le *Buis*, recherché pour son bois dur et son vert feuillage assez mal odorant ; les *Hevea*, qui habitent la Guyane et le bassin de l'Amazonie, où ils sont exploités pour le caoutchouc dont ils

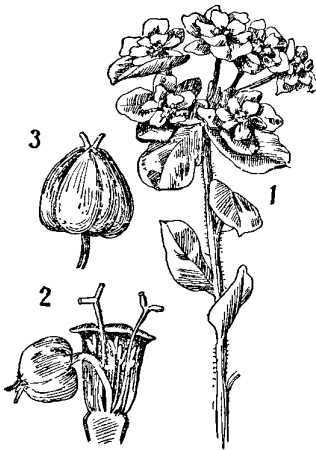


Fig. 361.

Euphorbe Petit Cyprès (*Euphorbiacées*).

1, Ensemble. — 2, fleur et graine.

3, graine grossie.

1. Il s'agit des *Figuiers* vrais, ceux qui donnent la *figue* commune. On nomme improprement *Figuier de Barbarie* une plante de la famille des *Cactacées*, dont le fruit ressemble à la figue mais seulement en ce qu'il se mange comme elle. Nous avons dit que la figue est le fruit d'une inflorescence entière ; la *Figue de Barbarie* n'est que le fruit d'une seule fleur.

fournissent annuellement plus de dix millions de kilogrammes; enfin la *Mercuriale*, mauvaise herbe, qui pullule dans les jardins.

25. Chénopodiacées et Polygonacées.— Nous ne ferons que nommer, et par reconnaissance :

1° La famille des Chénopodiacées qui nous fournit la *Betterave* (1), et son sucre, l'*Epinard* et le *Chénopode bon-Henri*, son rival.

2° La famille des Polygonacées à laquelle nous devons le *Sarrasin* ou Blé noir (fig. 362), base de la galette bretonne, l'*Oseille*, riche

en acide oxalique; la *Rhubarbe* fort employée comme laxatif, mais trop peu connue chez nous comme aliment. (En Angleterre et au Canada, on fait, avec une certaine espèce que l'on cultive en grand, des confitures et des marmelades délicieuses.)

26. Autres plantes Dicotylédones. — L'*Oranger* et le *Citronnier*, la malodorante *Rue*, sont de la famille des *Rutacées*;

la *Vigne vinifère* et la *Vigne vierge* appartiennent aux *Ampélidacées*;

le *Théier* et le *Camellia* aux *Théacées*;

les *Géraniums* et *Pélarгонiums* aux *Géraniacées*;

les *Œillets*, la *Saponaire*, les *Silènes*, les *Lychnis*, le *Mouron des oiseaux* et les *Stellaires* aux *Caryophyllées*;

1. La *Poirée*, appelée aussi *Bette à cardé*, n'est qu'une variété de *Betterave*. Il ne faut pas la confondre avec le *Cardon*, qui est une sorte d'*Artichaut*. Les deux plantes n'ont de commun que l'emploi culinaire des pétioles de leurs feuilles.



Fig. 362. — Sarrasin (*Polygonacées*).

a. Fleur grossie; b. Fruit; c. Fruit coupé.

A gauche, tige avec racines; à droite, tige avec rameaux fleuris.

le *Lin* aux **Linacées** ; la *Violette* et la *Pensée* aux **Violacées** ;
la *Garance*, le *Caféier* et le *Quinquina* aux **Rubiacées** ;
la *Pervenche* et le *Laurier-Rose* aux **Apocynacées** ;
le *Laurier-Sauce* aux **Lauracées** ; le *Poirier* aux **Pipéracées**.

RÉSUMÉ

1-2. La classe des Dicotylédones comprend trois sous-classes : les Dicotylédones **dialypétales** (à pétales séparés) ; **gamopétales** (à pétales soudés) ; **apétales** (sans pétales).

3. **Dicotylédones
Dialypétales :**
(Principales familles.)

4. **Renonculacées** : Renoncule, Anémone, Clématite.
5. **Rosacées** : Rose, Pommier, Fraisier.
6. **Légumineuses** : Haricot, Luzerne, Acacia.
7. **Crucifères** : Chou, Colza, Giroflée.
8. **Malvacées** : Mauve, Cacaoyer, Cotonnier.
9. **Ombellifères** : Carotte, Persil, Ciguë.
10. **Papavéracées** : Pavot, Coquelicot, Chélidoine.

11. **Dicotylédones
gamopétales**
(Principales familles.)

12. **Cucurbitacées** : Melon, Potiron, Bryone.
13. **Solanacées** : Pomme de terre, Tomate, Tabac.
14. **Convolvulacées** : Patate, Liseron, Volubilis.
15. **Labiées** : Thym, Ortie blanche, Lavande.
16. **Primulacées** : Primevère, Oreille d'ours, Mouron.
17. **Oléacées** : Jasmin, Frêne, Olivier.
18. **Caprifoliacées** : Chèvrefeuille, Symphorine, Sureau.
19. **Ericacées** : Bruyère, Azalée, Rhododendron.
20. **Composées** : Pâquerette, Artichaut, Laitue, Pissenlit, Chicorée.

21. **Dicotylédones
apétales**
(Principales familles.)

22. **Cupulifères** : Chêne, Châtaignier, Coudrier.
23. **Urticacées** : Ortie, Chanvre, Houblon.
24. **Euphorbiacées** : Buis, Ricin, Manihot.
25. **Chénopodiacées** : Betterave, Epinard, Chénopode.
26. **Polygonacées** : Sarrasin, Oseille, Rhubarbe

QUESTIONS D'EXAMEN

1-2. Quels sont les caractères sur lesquels est fondée la classification des végétaux en embranchements ? — Quelles sont les plantes qu'on a placées dans la même famille ? En combien de sous-classes sont divisés les Dicotylédones ? Nommez les principales familles des Dicotylédones dialypétales. — 3-4. Citez des Renonculacées, des Rosacées. — 5. Quelle est la forme de la fleur des Légumineuses ; comment nomme-t-on ses diverses parties ? — Nommez des Légumineuses. — 6. D'où vient le nom de Crucifères donné aux plantes de cette famille ? — 7-10. Nommez des Crucifères, des Malvacées, des Ombellifères, des Papavéracées. — 11-20. Nommez les principales familles des Dicotylédones gamopétales. — Donnez des exemples de chacune. — 21-25. Citez les principales familles des Dicotylédones apétales. Donnez des exemples de chacune. — 26. Citez enfin d'autres plantes appartenant à des familles de Dicotylédones moins importantes.

CHAPITRE VIII

PHANÉROGAMES (Suite)

II. MONOCOTYLÉDONES

1. **Caractères généraux des Monocotylédones.** — Nous rappellerons que les Monocotylédones sont des plantes dont l'embryon n'a qu'un seul cotylédon ; elles ont d'ordinaire des racines fasciculées ; leur tige, surtout dans les espèces arborescentes, possède un cylindre central parcouru par de nombreux faisceaux libéroligneux dont le bois ne forme pas de couches concentriques ; leurs feuilles ont d'ordinaire des nervures parallèles entre elles et dirigées dans le sens de leur longueur. Dans la fleur, le *périanthe* a souvent ses deux verticilles (calice et corolle) plus ou moins semblables.

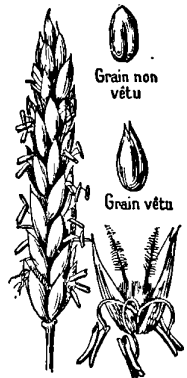
Les principales familles de cet embranchement sont :

Les *Graminées*. Les *Iridacées*.
Les *Liliacées*. Les *Orchidacées*.
Les *Amaryllidacées*. Les *Palmiers*.

2. **Famille des Graminées (1).** — Aux Graminées appartiennent notamment les Céréales et les plantes que, dans le langage courant, on appelle de l'*herbe* ; ce sont des végétaux herbacés dont la tige est un chaume plus ou moins élevé et rigide ; la fleur, verdâtre, a 3 étamines.

Cette famille, très répandue dans toutes les contrées du globe, est celle qui fournit à l'homme et aux animaux domestiques les produits les plus utiles.

Ses principaux représentants sont : le *Blé* (fig. 363), dont la farine est employée à faire le pain ; le *Seigle* ; l'*Orge* qui sert à la fabrication de la bière ; l'*Avoine*, pain des chevaux ; le *Chiendent*, dont le rhizome, long et tenace, est employé à la confection de



Blé en fleur Fleur de Blé
Fig. 363. — Graminées.
Epi de blé.

1. Nous continuerons, jusqu'à nouvel ordre, à ranger les Graminées parmi les Monocotylédones, mais en faisant remarquer toutefois que, pour M. Van Tieghem, ce sont des Dicotylédones dont un cotylédon est rudimentaire.

brosses et à la préparation d'une tisane rafraîchissante ; le



Fig. 364. — Mais, au 1/4 (*Graminées*).

Mais (fig. 364), le *Riz*, cultivés dans les pays chauds ; la *Canne à sucre*, dont la tige fournit par compression un liquide sucré d'où l'on tire le sucre de canne et le rhum ; le *Bambou*, dont la tige très élevée et fort résistante est utilisée pour les constructions, la fabrication de certains meubles, etc... ; enfin toutes les petites espèces fourragères qui forment les prairies naturelles (1) et contribuent à donner le foin.

3. Famille des Liliacées. — Cette famille, qui a pour type le *Lis*, comprend des plantes généralement herbacées dont la tige

présente souvent une partie souterraine formant un *bulbe* (oignon) ou un *rhizome*. La fleur offre un calice et une corolle à trois parties mais de forme et de coloration si semblables qu'on les confond en un *périanthe* à six divisions.

Ces plantes fournissent à l'horticulture un grand nombre d'espèces remarquables par la beauté de leurs formes et de leurs couleurs.

Les principaux genres sont le *Lis* (fig. 365), la *Tulipe*, la *Jacinthe*, jolies plantes de parterres ; l'*Ail* avec ses diverses espèces, *Oignon*, *Poireau*, *Echalote*, qui se contentent d'être

1. Les prairies artificielles sont formées par des Légumineuses fourragères : Trèfle, Luzerne, Sainfoin.

tiles : l'*Aloès* d'Afrique, la *Salsepareille*, employés en médecine; le *Colchique*, plante vénéneuse qui, à l'automne, éclaire nos prairies qu'il émaille de ses jolies fleurs d'un rose mauve, tandis que ses feuilles n'apparaîtront qu'au printemps suivant.

Une tribu de Liliacées à rhizome est formée par les *Asparaginées*, qui contiennent l'*Asperge*, le *Muguet*, le *Sceau-de-Salomon* et le *Fragon* ou *Petit-Houx*.

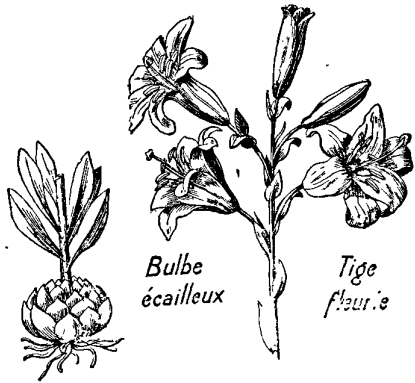


Fig. 365. — Lis, au 1/4 (*Liliacées*).



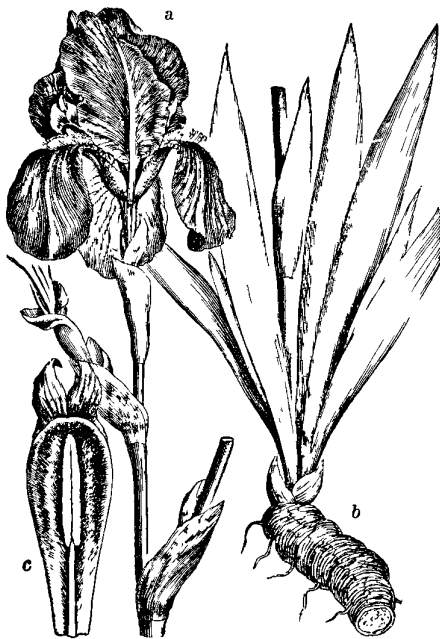
Fig. 366.
Perce-Neige (*Amaryllidacées*).

4. Famille des Amaryllidacées.

— On peut définir les Amaryllidacées: des Liliacées à ovaire infère, c'est-à-dire paraissant placé au-dessous du reste de la fleur.

Parmi les Amaryllidacées nous citerons: l'*Amaryllis*, le *Narcisse*, la *Perce-Neige* (fig. 366) qui ont un bulbe; l'*Agave*, aux feuilles très épaisses et épineuses, qu'il ne faut pas confondre avec l'*Aloès*, sous le nom duquel on le désigne souvent à tort; sa sève sucrée fournit aux Mexicains une boisson alcoolique, le *pulqué* dont ils tirent par distillation une eau-de-vie très enivrante, le *mescal*; les feuilles fournissent de leur côté une filasse résistante, très employée.

5. Famille des Iridacées. — Les plantes de cette famille ont



a. Fleur.

b. Rhizome
avec feuilles.

c. Fillet
et
anthère.

Fig. 367. — *Iris germanica*, au 1/3 (*Iridacées*).

pour type l'*Iris* ; ce sont des végétaux herbacés à rhizome ou à tubercule, dont la fleur présente encore un périanthe très brillant. L'ovaire est infère et il n'y a que 3 étamines, tandis que les Liliacées et les Amaryllidacées en ont 6, disposées en 2 verticilles.

Les principaux types sont les *Iris* (fig. 367), parmi lesquels nous citerons l'*Iris de Florence*, à fleurs blanches et jaunes, et dont le rhizome prend en se desséchant une odeur de violette, l'*Iris* jaune des rivières et des étangs, les *Iris* aux fleurs violettes ou colorées de diverses teintes cultivés dans les jardins, le *Glaieul* qui offre un tubercule à sa base ; le *Safran*, dont les stigmates fournissent une belle couleur jaune employée en teinture et en pâtisserie.

6. Famille des Orchidacées. — Les plantes de cette famille, qui comprend plus de 5.000 espèces, sont herbacées et vivaces ; il en est qui ont un rhizome ou un tubercule ; beaucoup, dans les forêts tropicales surtout, sont épiphytes, c'est-à-dire vivent fixées sur d'autres plantes, parfois à la manière des lianes en émettant des racines adventives qui leur permettent de puiser,

dans l'atmosphère humide qui les entoure, une partie de leur nourriture. Elles sont remarquables par la singularité de leurs fleurs, qui dans certaines espèces simulent tantôt une Mouche, tantôt une Abeille, tantôt une Araignée, etc., remarquables aussi par les prix particulièrement élevés (plusieurs milliers de francs) auxquels l'engouement des amateurs a parfois fait monter de nouvelles variétés résultant d'heureux croisements obtenus par d'ingénieux horticulteurs.

A côté des *Orchis* (fig. 368), *Ophrys*, etc., communs dans nos pays, nous mentionnerons la *Vanille*, plante grimpante des forêts de l'Amérique centrale, dont le fruit contient la substance qui lui donne ses propriétés aromatiques bien connues.

Les Orchidacées d'appartement ou de serre sont des plantes provenant des pays chauds ; celles de nos pays sont d'ordinaire assez difficiles à cultiver.

7. Famille des Palmiers. — Les *Palmiers* sont généralement de grands arbres des régions équatoriales ; ils se distinguent par leur tige non divisée (*stipe*), cylindrique et couronnée d'un bouquet de feuilles souvent plissées à la façon d'un éventail ; le fruit est une *baie* ou une *drupe* ; la graine renferme un albumen très développé, tantôt corné et assez dur, pour pouvoir servir sous le nom d'*ivoire végétal* à fabriquer des boutons et autres objets de tabletterie, tantôt transformé partiellement en un liquide laiteux, comme celui du *Cocotier*.

Les principaux genres de Palmiers sont : le *Chamærops*, qui a des feuilles en éventail dont les fibres servent à préparer le *crin végétal* ; le *Dattier* d'Afrique et d'Arabie (fig. 369), qui fournit des fruits sucrés, les dattes ; le *Cocotier* dont le fruit (*noix de Coco*) joue un rôle important dans la nourriture

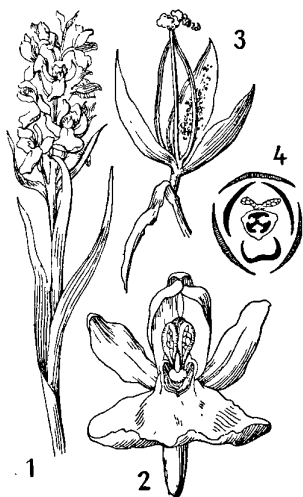


Fig. 368. — *Orchis* (*Orchidacées*).

1, Ensemble; 2, fleur; 3, détail.

de tous les riverains des mers tropicales; le *Sagoutier*, dont on extrait le *sagou*, farine alimentaire : l'*arbre à cire*, des Andes, dont les feuilles sécrètent une cire végétale estimée, employée aux mêmes usages que celle des Abeilles; l'*Eléide* de Guinée, dont le péricarpe fournit l'*huile de palme*; le *Raphia*, dont les feuilles séchées et déchirées en lanières sont utilisées comme liens par les jardiniers.

8. Autres plantes monocotylédones.

— Quelques autres plantes de la classe des Monocotylédones méritent encore d'être citées : l'*Ananas*, originaire de l'Amérique du Sud, et dont le fruit parfumé est d'un goût si exquis; le *Bananier* (fig. 370), plante aux feuilles énormes, dont le fruit, ou *banane*, d'un usage jusqu'ici trop restreint chez nous mais tendant de jour en jour à se développer, joue un rôle considérable dans l'alimentation de l'homme dans tous les pays chauds; le *Gingembre*, au rhizome aroma-

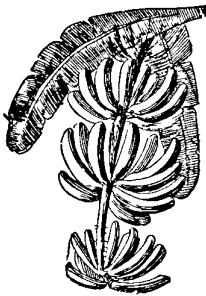


Fig. 370.
Régime du bananier.



Fig. 369. — Palmier dattier (Palmiers).
1, Ensemble; 2, diagramme; 3, fruits.

tique employé comme condiment, et le *Balisier* ou *Canna*, l'une des plantes les plus décoratives de nos jardins; le *Souchet-à-papier* d'Égypte, dont la tige servait à la confection du papyrus ou papier des anciens.

RÉSUMÉ

1. Chez les *Monocotylédones* l'embryon n'a qu'un seul cotylédon, les racines sont *asciculées*, la tige *cylindrique*, les feuilles ont le plus souvent des *nervures* non divergentes, presque parallèles; les fleurs ont un *périanthe* où le calice et la corolle se ressemblent plus ou moins.

Monocotylédones
(Principales familles.)

- | | |
|---|--|
| } | 2. Graminées : Blé, Maïs, Bambou. |
| | 3. Liliacées : Lis, Ail, Asperge. |
| | 4. Amaryllidacées : Narcisse, Perce-Neige, Agave. |
| | 5. Iridacées : Iris, Glaïeul, Safran. |
| | 6. Orchidacées : Orchis, Vanille. |
| | 7. Palmiers : Dattier, Cocotier, Sagoutier. |

QUESTIONS D'EXAMEN

1. Rappelez les caractères généraux des plantes monocotylédones, nervures des feuilles, périanthe. Nommez les principales familles de cette classe. — 2. Citez des plantes de la famille des Graminées. — De quelle utilité nous sont-elles ? — 3. Caractères des Liliacées, leurs tiges. — 4. Citez des Amaryllidacées. — 5. Nommez des plantes de la famille des Iridacées; que sont leurs tiges ? — 6. Que présentent de singulier les Orchidacées ? — 7. Citez des plantes de la famille des Palmiers. — 8. Citez d'autres Monocotylédones

CHAPITRE IX

PHANÉROGAMES (Suite et fin)

III. GYMNOSPERMES (1)

1. Caractères généraux. — Les plantes appelées *Gymnospermes* doivent leur nom à ce que, chez la plupart d'entre elles,

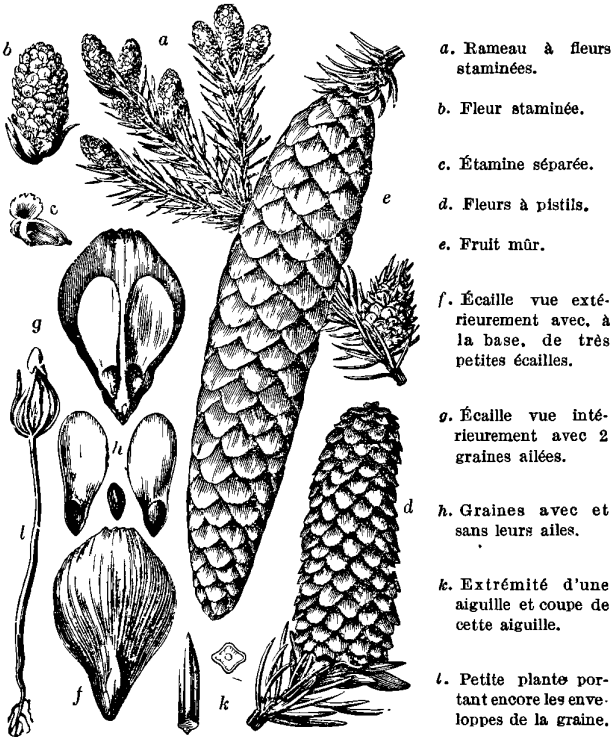


Fig. 371. — *Epicéa commun*, au 1/2 (*Conifères*).

les ovules ne sont pas enfermés dans une cavité close. Ce caract-

1. *Gymnosperme* vient de deux mots grecs qui signifient : à graines nues.

tère ajouté à d'autres, par exemple, à la manière dont s'y forme l'œuf, les a fait séparer du reste des Phanérogames pour constituer dans cet embranchement un sous-embranchement spécial, à côté de celui des Angiospermes dans lequel sont réunies les Dicotylédones et les Monocotylédones.

Ce sont des plantes ligneuses, souvent de grands arbres, dont la tige s'épaissit à la manière de celles des arbres dicotylédones. Les fleurs à étamines sont distinctes des fleurs à pistil.

La plus importante des familles de Gymnospermes est celle des *Conifères*.

2. Famille des Conifères. — Les Conifères doivent leur nom à leur fruit composé appelé généralement *cône*, et qui comprend un grand nombre d'écaillés portant les graines à leur base. Leur tige dressée et ligneuse peut atteindre 120 mètres de hauteur chez le *Séquoier géant*. Les feuilles, généralement réduites à un limbe étroit avec une seule nervure, mais plus ou moins allongées en sorte d'*aiguilles*, sont persistantes ; pourtant celles du *Mélèze* et de quelques autres tombent à l'automne et se renouvellent au printemps. Cette persistance des feuilles fait souvent désigner les Conifères sous le nom d'*arbres verts*. Les fleurs sont monoïques ou dioïques.

Les diverses parties des Conifères sécrètent des résines.

Les principaux genres sont : les *Pins*, dont la résine ou térébenthine fournit l'essence de térébenthine, la poix, la colophane ; les *Epicea* (fig. 371), les *Sapins*, dont le bois blanc est fort employé ; les *Cèdres* ; le *Genévrier*, avec les fruits duquel on fabrique le genièvre ; le *Thuya*, dont le bois est si recherché en ébénisterie ; le *Cyprès*, au feuillage sombre ; l'*If*, dont les feuilles sont vénéneuses, le *Mélèze*.

RÉSUMÉ

1. On appelle **Gymnospermes** des Phanérogames dont les ovules ne sont pas contenus dans un ovaire clos.

2. La plus importante des familles de Gymnospermes est celle des **Conifères**, ainsi appelés de leurs fruits en forme de cône. Tels sont le Pin, le Sapin, le Cèdre, l'*If*, l'*Epicea*, le *Thuya*, le *Genévrier*.

Ces plantes fournissent des résines.

QUESTIONS D'EXAMEN

1. Qu'appelle-t-on Gymnospermes ? — 2. Quelle est la famille la plus importante des Gymnospermes ? — Citez-en les principaux genres. — Quels produits en tire-t-on ?

CHAPITRE X

CRYPTOGAMES

1. Caractères généraux. — Les végétaux qu'on a coutume de réunir sous le nom de Cryptogames n'ont en réalité d'autre caractère commun que l'*absence de fleurs voyantes* telles que nous les avons décrites chez les Phanérogames.

Beaucoup d'entre eux néanmoins se reproduisent également par des *œufs* qui résultent, ici encore, de l'union de deux cellules spéciales, tandis que dans un grand nombre d'autres la reproduction par œuf n'existe pas, ou du moins elle n'y a jamais été observée, elle n'y est pas connue dans l'état actuel de la science. Ces derniers végétaux ne se reproduisent donc pas, ils se multiplient seulement, et cela par un procédé analogue en somme à celui que nous avons décrit sous le nom de bouturage; seulement ici le bouturage se fait naturellement et la bouture, très simple, se réduit d'ordinaire à une cellule unique, qu'on nomme une *spore*. Cette spore, en germant, se développe en une plante pareille à celle dont elle provient.

De semblables spores peuvent d'ailleurs exister chez des Cryptogames qui forment aussi des œufs et chez lesquels il y a normalement à la fois reproduction véritable (par des œufs) et multiplication (par des spores).

2. Division des Cryptogames. — Si grandes sont les différences entre les divers Cryptogames qu'on doit les partager en trois embranchements, à savoir :

1° embranchement des *Cryptogames vasculaires* (1) avec racine, tige et feuilles ;

2° embranchement des *Muscinées*, avec tige et feuilles seulement ;

3° embranchement des *Thallophytes*, offrant seulement un *thalle* de forme extrêmement variable, mais non différencié en tige feuillée.

3. A. Embranchement des Cryptogames vasculaires. — Il comprend des végétaux caractérisés à la fois par leur système végétatif, qui comporte une tige, des feuilles et des racines, et par le mode de formation de leur œuf et leur développement, que nous examinerons plus loin chez les Fougères.

Cet embranchement se subdivise en trois classes : *Lycopodinéés*, *Filicinéés* et *Equisétinéés* ou *Prêles*.

4. Classe des Lycopodinéés. — Nous ne ferons que mentionner ce groupe dont l'intérêt apparaîtra en Géologie où ses gigantesques représentants se retrouvent dans la houille (2).

5. Classe des Filicinéés. Fougères. Dans la classe des Filicinéés, nous ne nous occuperons que des *Fougères*, qui constituent non une famille mais un ordre composé lui-même de plusieurs familles.

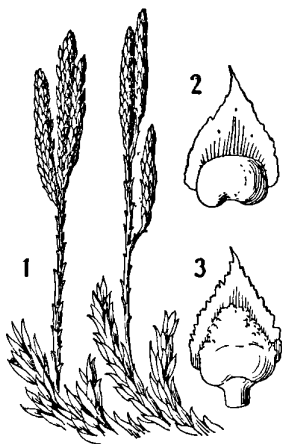


Fig. 372. — Lycopode à massues
Lycopodinéés.

1. Ensemble. — 2, sporangium fermé. —
3, sporangium ouvert.

1. *Vasculaire* : qui a des vaisseaux.

2. Chez le *Lycopode en massue* ou *Pied-de-Loup* (fig. 372), la poussière de spores a l'apparence du soufre, elle est aussi inflammable que la poudre, et pour cette raison, elle est utilisée dans les petits théâtres pour simuler les éclairs. La poudre de Lycopode est aussi employée pour dessécher les écorchures, pour prévenir et guérir les coupures aux articulations chez les jeunes enfants.

La grande majorité des Fougères appartient aux contrées chaudes et humides du globe. L'époque houillère, pendant laquelle beaucoup atteignaient des dimensions extraordinaires, a vu l'apogée de leur développement.

De nos jours, les régions tropicales ont encore des *Fougères arborescentes* ; mais nos pays n'en nourrissent plus que de modestes représentants, qui remplacent le *stipe* élancé par un

rhizome rampant dans le sol, d'où émergent les feuilles. Celles-ci, avant leur épanouissement sont enroulées en crosse.

Au cours de l'été, la face inférieure de la feuille développe par places des taches brunes ou *sores*, arrondies ou allongées, formées de la réunion de *sporanges*, petits

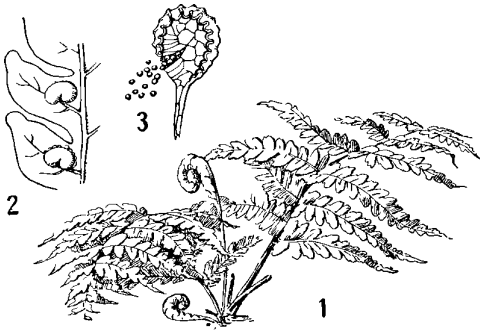


Fig. 373. — Polypode commun (*Filicinales*).

- 1, Ensemble. — 2, portion de feuille montrant deux sores. — 3, sporange entrouverte d'où tombent des spores.

sacs dans lesquels se développent de petits corps arrondis, unicellulaires, communément appelés *spores* (1), qui s'échapperont à la maturité (fig. 373).

Ces spores servent, à la dissémination de la Fougère. Tombées sur la terre humide, elles germent en développant de petites lames membraneuses vertes, appliquées au sol dans lequel elles enfoncent des poils absorbants ; on appelle ces petites lames des *prothalles* (fig. 374). Sur le prothalle se développent des organes de deux sortes : les uns, nommés *anthéridies* (fig. 376) parce que leur

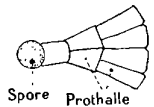


Fig. 374. Germination d'une spore

1. Nous continuerons provisoirement à les désigner sous ce nom, mais en faisant remarquer qu'elles ne sont pas l'équivalent des véritables spores telles que nous les avons définies dans l'exposé des caractères généraux des Cryptogames. Pour les en distinguer, on a proposé de leur donner, chez toutes les Cryptogames vasculaires, le nom de *diodés* ; leurs sporanges deviennent alors des *diodanges*.

rôle rappelle, en partie du moins, celui des anthères, produisent dans leur intérieur de petites cellules mobiles qu'on appelle des *anthérozoïdes* (fig. 377); les autres, nommés *archéogones* (fig. 378), produisent dans leur intérieur une cellule appelée *oosphère*. C'est la fusion intime de cette oosphère avec un anthérozoïde

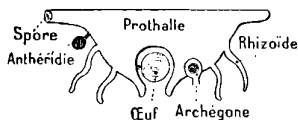


Fig. 375.
Coupe du prothalle.

Cellules meres
des Anthérozoïdes

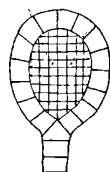


Fig. 376.
Anthéridie.

échappé de l'anthéridie qui produit l'œuf, lequel ensuite se développe sur place en un nouveau pied de Fougère (1).

Les espèces de *Fougères* sont très nombreuses, et diffèrent par leur port, par la forme de leurs feuilles, par la disposition des spores. Elles croissent dans

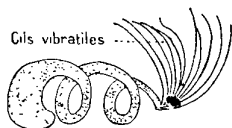


Fig. 377. — Anthérozoïde.

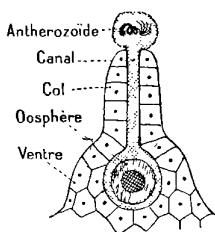


Fig. 378. — Archégone.

tous nos bois.

On en tire peu de parti dans l'économie domestique ; cependant la médecine en emploie quelques espèces : la *Capillaire* pour faire un sirop pectoral, la *Fougère mâle* et le *Polypode* (fig. 373), dont la racine est en usage comme vermifuge, la *Scolopendre officinale*. Dans certaines contrées, on se sert des *Fougères* comme de litière pour les bestiaux ; leur cendre fournit une potasse assez abondante et de bonne qualité.

Leur feuillage, très ornemental, leur assure, en horticulture, une faveur croissante.

6. Classe des Equisétinées. — La famille des *Equisétinées* ou

1. Pour voir des *prothalles*, il suffira de regarder la surface de la terre des pots où l'on élève des *Fougères*. On verra de petites lames vertes qui sont des *prothalles* nées chacune d'une spore, et quelques-uns porteront des *Fougères* minuscules qui sont des *plantules* nées chacune d'un œuf.

Prêles, comprend des végétaux herbacés qui croissent dans les lieux humides. Leur tige est un rhizome courant dans la terre et

émettant des rameaux qui s'élèvent de quelques décimètres au-dessus du sol ; de distance en distance elle porte une petite collette de feuilles et des ramuscules

Certains rameaux se terminent par une sorte de massue produisant des *sporangies* (fig. 379). Les spores qui en tombent suivent le même cycle de développement que chez les Fougères et donnent prothalle, anthéridies, archégonies, œufs et plantules.

Cette famille a été riche et puissante à

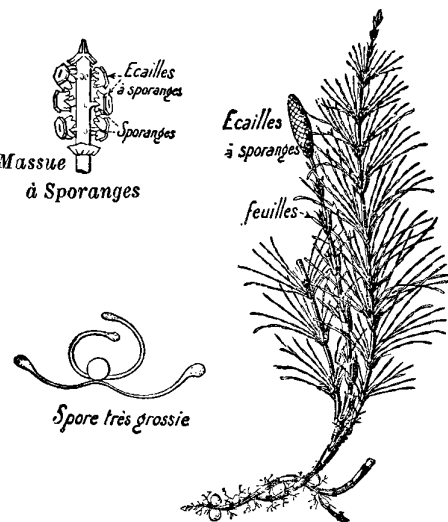


Fig 379. — Prêle des champs (*Equisétinées*).

l'époque houillère ; nous la retrouverons en Géologie.

Dans nos champs humides pousse la *Prêle des champs* (fig. 384) ; en Italie on mange les jeunes pousses vertes de la *Prêle du limon*.

7. B. Embranchement des Muscinées. — Aussi intéressant que modeste, ce groupe mériterait plus d'attention.

Il comprend deux classes : les *Mousses* et les *Hépatiques*. Les *Mousses* ont une tige feuillée sans racines, munie de poils absorbants. La partie couchée des tiges forme *rhizome* et en porte le nom.

Les *Hépatiques* ont, soit une tige feuillée d'une physionomie spéciale (*Jungermannie*), soit simplement un *thalle* ou lame parenchymateuse verte, pourvue de poils à sa face inférieure (*Marchantia*). On les trouve comme les *Mousses* sur la terre humide, les écorces, etc.

Toutes les *Musciniées* se reproduisent par des œufs, mais leur développement diffère de ce que nous avons vu chez les *Cryp-*

togames vasculaires. Chez les Mousses, par exemple, de l'urne élégante plus ou moins longuement pédicellée, qu'à certaines époques, on peut voir à l'extrémité de la tige ou de divers rameaux, s'échappent des *spores* (fig.379) qui, ici non plus, ne sont pas des spores au véritable sens du mot et constituent des organes de dissémination. Ces spores emportées par le vent germent en filaments verts, ramifiés et cloisonnés, dont un certain nombre de cellules bourgeonnent et se développent en autant de pieds feuillés. Ceux-ci vont, à un moment donné, former à l'extrémité de leur tige ou de divers rameaux des *anthéridies* contenant des anthérozoïdes et des *archéogones* contenant une oosphère. De la fusion d'une oosphère avec un anthérozoïde échappé de l'anthéridie résulte un œuf qui germe aussitôt sur place en donnant un *pédicelle* renflé à son sommet en une *capsule* que recouvre une *coiffe*. C'est à l'intérieur de la capsule, dans une sorte de sac qui est un *sporange*, que se forment les *spores* qui, à maturité, après chute de la coiffe et déhiscence de la capsule, devenue l'urne, s'en échappent et se comportent comme il a été dit plus haut.

8. Classe des Mousses. — Parmi les Mousses les plus remarquables, nous citerons : le

Polytric (fig. 380) des bois dont les tiges atteignent 5 à 10 centimètres et servent à faire des balayettes; la *Funaire hygrométrique* commune sur les murs, qui paraît mourir d'un coup de soleil et ressusciter d'une ondée; les *Hypnum* employés comme litière, comme garniture de matelas ou d'emballage, calfeutrant les fentes des bateaux ou des toits, etc.; les *Fontinales* vivant dans les eaux courantes; les *Sphaignes* des marais tourbeux, d'une végétation active et par là contribuant largement à la formation de la tourbe.

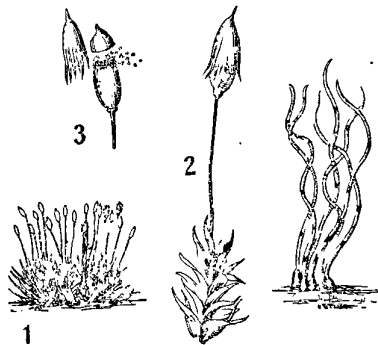


Fig. 380.

Polytric à feuilles de genévrier (*Muscinées*).

1. Une touffe. — 2, la plante moins son rhizome.
— 3, déhiscence du sporange.

9. Classe des Hépatiques. — Entre les pavés des cours humides, au flanc des fossés mouillés, près des sources et des puits,

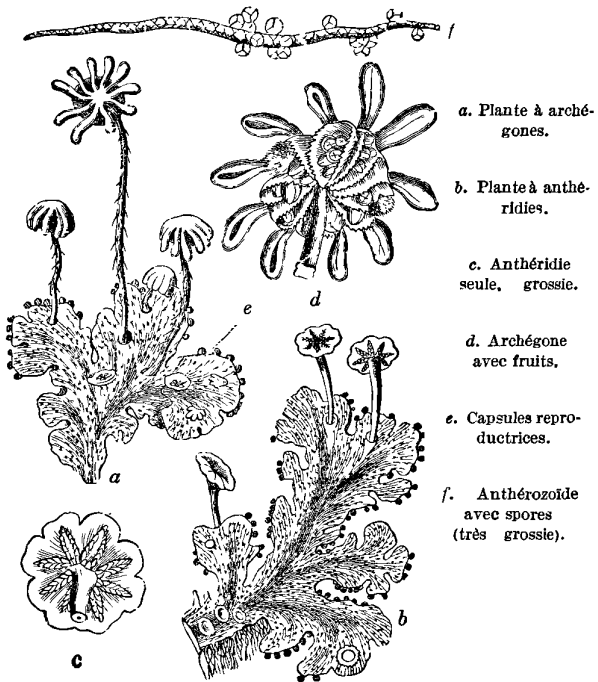


Fig. 381. — *Marchantia* (Hépatiques à thalle).

on n'aura pas de peine à rencontrer des *Marchantia* (fig. 381), et sur les écorces d'arbres, des *Frullania* et des *Jungermannes*, qui représentent différents types d'Hépatiques.

10. Embranchement des Thallophytes. — Ce groupe renferme les végétaux les plus inférieurs ou les moins différenciés. Une sorte de membrane plus ou moins épaisse, ramifiée le plus souvent et de toutes les façons, ou des filaments simples ou rameux, parfois feutrés et enchevêtrés de façon à former un corps massif, composent leur appareil végétatif que l'on a nommé *thalle* (du grec, *thallô*, je pousse), faute d'y pouvoir distinguer une racine, une tige et des feuilles.

On divise l'embranchement en deux classes : *Algues* et *Champignons*.

Les *Algues* se distinguent par la présence de la chlorophylle, à laquelle s'ajoute souvent un autre pigment diversement coloré.

Les *Champignons* manquent tous de chlorophylle. Incapables dès lors de décomposer l'anhydride carbonique et par suite de fabriquer eux-mêmes les hydrates de carbone dont ils ont besoin, ils les empruntent tout faits à d'autres végétaux vivants, ou même à des animaux, aux dépens desquels ils vivent en parasites, ou bien ils les tirent de matières organiques en voie de décomposition.

Les *Lichens*, considérés longtemps comme une classe à part, ne sont en réalité que des *Champignons* vivant en association intime avec des *Algues*.

11. Classe des Algues. — Les *Algues* sont donc des *Thallophytes* pourvus de chlorophylle dont la teinte peut être plus ou moins masquée par la superposition d'un autre pigment, de couleur rouge, brune ou bleue. Elles vivent presque toutes dans l'eau, et sont surtout nombreuses dans la mer ; quelques-unes se contentent de la terre, des vieux murs et des écorces humides.

Elles sont si variées de forme qu'il est difficile d'en dire quelque chose de général.

Beaucoup d'*Algues* se reproduisent par des *œufs*.

En même temps qu'elles se reproduisent par leurs œufs, les *Algues* peuvent encore se multiplier par des *spores*, mobiles ou non, cellules spéciales, d'origine et de forme variables. Cette multiplication par spores est d'ailleurs le seul moyen de propagation des *Algues* qui ne forment pas d'œufs.

Il est assez commode de diviser le vaste monde des *Algues* d'après la couleur de leur pigment, en rapport assez constant avec le niveau occupé dans la mer, et quelque peu aussi avec le degré d'organisation.

Nous distinguerons donc :

1^o Les *Algues bleues*, telles que le *Nostoc* des allées humides de jardin, le *Rivularia* des ruisseaux (en grumeaux bleuâtres sur les brindilles immergées), les *Bactériacées* même dont la plupart toutefois sont incolores et qui comprennent la plupart des organismes microscopiques que l'on a coutume de réunir sous le nom de *microbes*.

Beaucoup de Bactériacées sont pathogènes, c'est-à-dire déterminent chez l'homme et les animaux des maladies plus ou moins graves, le plus souvent contagieuses : qu'il nous suffise de citer dans cette catégorie les *Bacilles* du charbon, de la tuberculose, de la lèpre, de la fièvre typhoïde, de la diphtérie ; le *Streptocoque* de l'érysipèle, la *Bactérie* du choléra des Poules, etc. Mais à côté des Bactériacées nuisibles il en est aussi d'utiles, telles que le *Bacille* du vinaigre, qui est l'agent de la fabrication

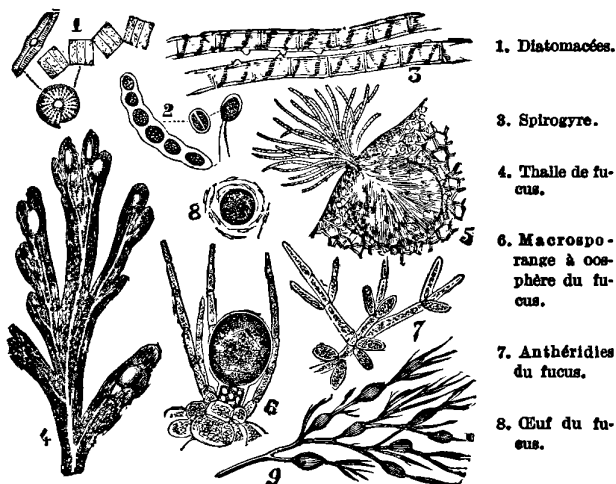


Fig. 382. — Algues et spores d'Algues.

du vinaigre ; le *Bacille amylobacter*, l'agent le plus actif du rouissage du Lin et du Chanvre, etc.

2° Les *Algues vertes*, telles que les *Conferves d'eau douce*, les *Conjuguées d'eau douce* (*Spirogyres*, fig. 382, n° 3), les *Proto-coccus* des surfaces humides (murs verts, écorces vertes).

3° Les *Algues brunes*, telles que les *Diatomacées* (fig. 382, n° 1) dont la membrane incrustée de silice présente des ornements variés tellement délicats que la facilité plus ou moins grande avec laquelle on les distingue chez certaines espèces sert à apprécier la qualité des lentilles des microscopes ; les *Laminaires*, les *Fucus* (fig. 382), ou *Varechs* si communs sur nos côtes, où on les coupe pour les utiliser comme engrais ;

les *Sargasses* qui forment dans la *mer des Sargasses* une vaste prairie flottante qui s'étend entre les Açores, les Canaries et les Bermudes sur une surface de plus de 60.000 milles carrés.

4° Les *Algues rouges*, appelées encore *Floridées* à cause de leurs teintes souvent très brillantes qui les ont fait comparer à des fleurs, telles que le *Chondrus* ou Chicorée de mer utilisée en pharmacie, les *Corallines* incrustées de calcaire et confondues d'abord avec les polypiers, etc.

12. Classe des Champignons. — Les Champignons sont des Thallophytes sans chlorophylle, obligés par conséquent de chercher au dehors les hydrates de carbone qu'ils sont impuissants à fabriquer eux-mêmes. Aussi les trouve-t-on toujours végétant sur quelque organisme ou débris d'organisme, exploitant également le végétal et l'animal, le vivant et le mort : tout leur est bon.

L'appareil végétatif, souvent méconnu, est un feutrage de filaments connu sous le nom de *mycélium* ou de *blanc de champignon*. C'est lui, qui s'insinue partout, à la manière des racines, dont il fait d'ailleurs les fonctions (absorption, fixation).

C'est lui qui, chez les Champignons supérieurs, supporte ces *chapeaux* pédicellés bien connus et recherchés (quelques-uns) par les gourmets, chapeaux qui, loin d'être pour nous tout le Champignon, n'en sont que l'appareil multiplicateur. Il tombe, par exemple, des lamelles rayonnantes rattachées à la face inférieure du chapeau d'un *Agaric* à maturité, une poussière de *spores* multiplicatrices qui germeront en un mycélium qui deviendra à son tour le support de nouveaux chapeaux.

Les œufs n'ont été observés jusqu'ici que dans un nombre assez restreint de Champignons appartenant d'ailleurs à des groupes bien déterminés. Là où ils sont connus, on les a vus naître par fusion de deux cellules, selon la règle générale.

Un assez grand nombre de Champignons sont comestibles, mais il est souvent difficile de distinguer le bon du vénéneux; aussi constate-t-on trop souvent des accidents mortels causés par ces méprises. Il y a toute sécurité cependant avec les *Champignons de couche*.

Les principales espèces *comestibles* sont : le *Psalliote champêtre*, qui croît naturellement dans les prés et que l'on cultive sous le nom de Champignon de couche (fig. 383); l'*Oronge vraie* (fig. 384), d'une couleur jaune orange, qui se distingue de la fausse Oronge, espèce très dangereuse, notamment par la cou-

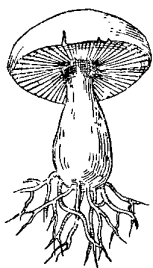


Fig. 383.
Champignon de couche.

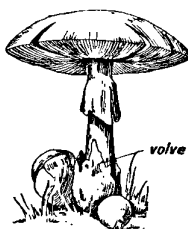


Fig. 384.
Oronge vraie.



Fig. 385.
Girolle vraie.

leur de ses lames sporifères qui sont jaunes au lieu d'être blanches comme celles de la fausse Oronge; les *Chanterelles*, ou *Girolles* (fig. 385); les *Cèpes* (fig. 386) ou *Bolets*, dont le chapeau est garni en dessous non plus

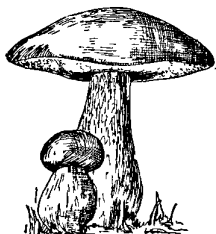


Fig. 386.
Cèpe ou Bolet.



Fig. 387.
Morille.

de lames, mais de tubes sporifères; les *Morilles* (fig. 387), d'un arôme si fin; les *Truffes*, espèces souterraines qui croissent ordinairement sous les Chênes et les Hêtres, probablement sur leurs racines; leur présence est indiquée par des porcs qui eux aussi en sont très friands, ou par des chiens dressés à cette recherche.

Sur le tronc du Chêne et de divers autres arbres croît un Polypore, sorte de Bolet dur, l'*Amadouvier*, qui sert à faire l'amadou.

Les *Moisissures* (fig. 388) qui envahissent si facilement le pain, les confitures, le fromage, le cuir, etc., appartiennent à divers Champignons; leurs spores innombrables, transportées

par le vent, germent partout où elles rencontrent un milieu nutritif approprié.

Nombreux sont les Champignons qui déterminent chez les animaux comme chez les plantes des maladies plus ou moins graves. Citons entre autres, l'*Ergot du Seigle*, qui envahit progressivement l'ovaire du Seigle et qui renferme des principes actifs utilisés en médecine; les *Puccinies* (Urédinées), cause des maladies des plantes que l'on désigne sous le nom général de *rouille* (rouille du Blé, etc.); l'*Oidium* de la Vigne; le *Peronospora* de la Vigne (le terrible *mildiou*); les *Levures*, telles que la *Levure de bière* et celle qui produit le *muguet* des enfants; les Champignons des *teignes*, maladies contagieuses du cuir chevelu.

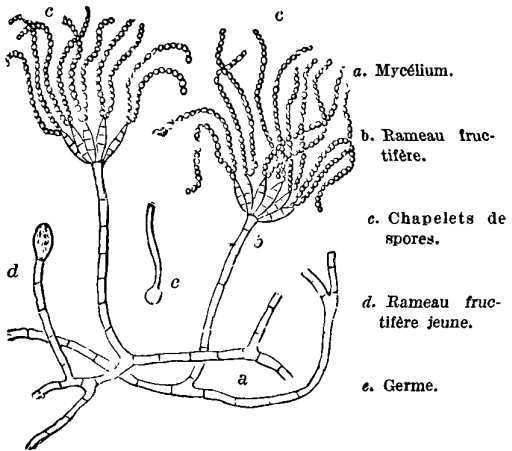


Fig. 388. — *Penicillium* (Moisissure).
C'est la moisissure verte qui pousse sur le pain, etc. (très grossie).

13. **Lichens.** — Nous avons déjà dit plus haut qu'un Lichen est un Champignon qui vit associé à une Algue, association qui forme ce qu'on appelle une *symbiose*, ou vie en commun. Le mycélium du Champignon forme la masse du Lichen, l'Algue forme seulement les grains verts jadis nommés *gonidies*. Heureuse association! Le Champignon fournit à l'Algue le milieu humide qu'elle réclame, l'Algue partage avec le Champignon les hydrates de carbone (amidon)

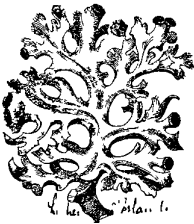


Fig. 389.
Lichen d'Islande.

que sa chlorophylle lui permet de former. Et tout le monde est heureux.

On trouve les Lichens un peu partout, sur les écorces d'arbres, sur le sol humide et jusque sur les rochers.

Parmi les Lichens utiles nous citerons : le *Lichen d'Islande* (fig. 389), maigre aliment des habitants des régions polaires, et employé en médecine comme tonique ; le *Lichen des Rennes*, à peu près la seule nourriture des Rennes de la Laponie ; l'*Orseille* qui fournit la matière colorante du même nom, avec laquelle est généralement coloré l'alcool des thermomètres, ainsi que la *teinture de tournesol* ; le *Lichen pulmonaire* qui croît sur l'écorce des arbres, notamment des Chênes, utilisé dans certains pays en raison de son amertume, dans la fabrication de la bière.

RÉSUMÉ

1. Les *Cryptogames* n'ont pas de fleurs. Ils se multiplient par des spores de natures variables. Un certain nombre se reproduisent par des œufs résultant de la fusion de deux cellules plus ou moins dissemblables, une *anthérozoïde* provenant d'une *anthéridie*, une *oosphère* formée dans un *archégone*.

2-13. — On les divise en 3 embranchements :

A. — **Cryptogames vasculaires** : Lycopodinéés, Filicinéés (Fougères), Equisétinéés (Prêles) ;

B. — **Muscinéés** : Mousses, Sphaignes, Hépatiques ;

C. — **Thallophytes** : Algues, Champignons, Lichens.

Algues : Conferves, Diatomées, Fucus, Chondrus ;

Champignons : Agarics, Bolets, Moisissures, Levures ;

Lichen : Symbiose, ou association à bénéfices réciproques d'une Algue et d'un Champignon.

QUESTIONS D'EXAMEN

1. Indiquez les caractères généraux des *Cryptogames*. — En quoi consistent leurs organes de reproduction et de multiplication ? — 2-6. Nommez les principales divisions de ce groupe. — 3. Que présente de particulier le développement des Fougères ? — Que savez-vous sur les Lycopodinéés, les Prêles ? — 7-9. Qu'est-ce que les Muscinéés ? — 10-11. Que savez-vous sur les Algues ? — En combien de groupes sont-elles divisées ? — Citez des Algues microscopiques, causes des maladies contagieuses. — 12. Que savez-vous des Champignons ? — Parlez de leur appareil de multiplication (chapeaux), de leurs spores. — Qu'est-ce que le blanc de Champignon ? Citez des Champignons comestibles. Vénéneux. — 13. Qu'est-ce qu'un Lichen ? Où en trouve-t-on ? Citez-en quelques espèces.

TABLEAU DU RÈGNE VÉGÉTAL

EMBRANCHEMENT DES PHANÉROGAMES

ANGIOSPERMES (ovaires clos).

DICOTYLÉDONES



Dialypétales



- Renonculacées* Renoncule,
Parties de la fleur
en nombre variable. Anémone,
Pivoine.
- Rosacées* Rosier,
5 sépales, 5 péta-
les, étamines nom-
breuses fixées sur les
sépales. Fraisier,
Nombreux arbres
fruitiers.
- Légumineuses* Pois,
La corolle rappelle
vaguement l'aspect
d'un papillon. Haricots,
Trèfle,
Luzerne.
- Crucifères*..... Giroflée,
4 pétales en croix. Chou,
Colza,
Navet.
- Malvacées* Mauve,
Cacaoyer,
Cotonnier.
- Ombellifères*..... Carotte,
Fleurs groupées en
ombelles. Persil,
Ciguë.
- Papavéracées*..... Pavot,
Coquelicot,
Chelidoïne.



Gamopétales



- Cucurbitacées* Melon,
Potiron,
Bryone.
- Solanacées*..... Pomme de terre,
5 sépales, 5 péta-
les, 5 étamines. Tabac,
Tomate.
- Convolvulacées*..... Liseron.
- Labiées*..... Sauge,
Tige carrée, odeur
forte, corolle à deux
lèvres. Menthe,
Lavande.
- Primulacées* Primevère.
- Oléacées* Olivier.
- Caprifoliacées*..... Chèvrefeuille.
- Ericacées*..... Bruyère.
- Composées*..... Marguerite,
Fleurs petites réu-
nies en capitules. Laitue,
Chardon.
- Cupulifères*..... Chêne,
Châtaignier,
Hêtre,
Noisetier,
Noyer.
- Urticacées*..... Ortie,
Chanvre.
- Euphorbiacées*..... Buis,
Ricin.
- Chénopodiacées*..... Epinard.
- Polygonacées*..... Sarrasin.

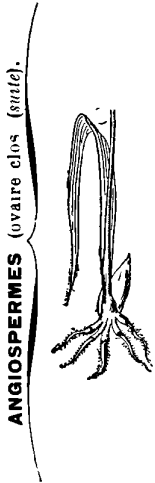


Apétales



TABLEAU DU RÈGNE VÉGÉTAL (suite)

EMBRANCHEMENT DES PHANÉROGAMES (suite)



MONOCOTYLÉDONES

- Graminées*..... Blé,
Fleurs réunies en épis. Tige creuse
sauf aux nœuds. Orge,
Avoine,
Flouve,
Paturin,
Roseau.
- Liliacées* Lis,
Sépales colorés
comme les pétales. Jacinthe,
Ail.
- Amaryllidacées*.... Narcisse,
Perce-Neige,
Açave.
- Iridacées*..... Iris,
Glaïeul,
Safran.
- Orchidacées* Orchis,
Vanille,
Ophrys.
- Palmiers*..... Dattier,
Tronc non ramifié,
grandes feuilles. Cocotier.



GYMNOSPERMES
(pas d'ovaire clos).

- Conifères*..... Pin,
Sapin,
Cèdre.

EMBRANCHEMENT DES CRYPTOGAMES VASCULAIRES

- LYCOPODINÉES.
- FILICINEES (Fougères).
- EQUISÉTINÉES (Prêles).



EMBRANCHEMENT DES MUSCINÉES

- Musciniées vraies. Mousses, Sphaignes.
- Hépatiques *Jungermanniiées Marchantiées.*



EMBRANCHEMENT DES THALLOPHYTES

- Algues. Algues bleues, vertes, brunes, rouges
(floridées).
- Champignons Agarics, Cèpes, Moisissures.
- Lichens Symbiose d'Algue et de Champi-
gnon.



LIVRE III

GÉOLOGIE

CHAPITRE I

L'ÉCORCE TERRESTRE

1. **La Géologie.** — La Géologie est l'histoire de la Terre, de son origine, de ses transformations et des phénomènes qui la modifient encore aujourd'hui,

2. **Composition de l'écorce terrestre.** — La croûte solide de la terre se compose d'une mince couche de terre cultivable et de roches (fig. 390).

On appelle *roche* en Géologie, non seulement la partie dure et résistante de l'écorce terrestre, mais toutes les substances minérales qui s'y trouvent en amas assez considérable pour compter parmi ses éléments constituants. Ainsi le sable et l'argile sont des roches au même titre que le granite et le marbre.

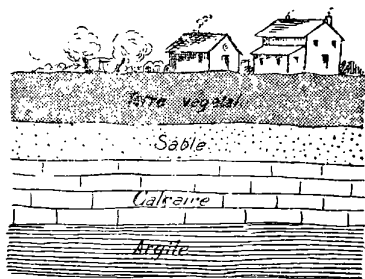


Fig. 390. — Écorce terrestre (Composition).

se divisent en roches éruptives, ou ignées, en roches sédimentaires et en roches cristallophylliennes.

3. **Division des roches.** — Considérées au point de vue de leur origine, les roches

ROCHES IGNÉES (1)

4. Définition. — On désigne sous le nom de *roches ignées*

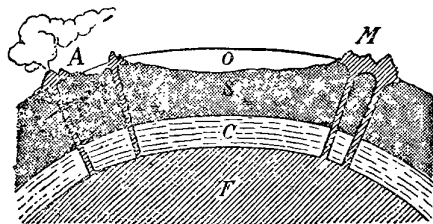


Fig. 391. — Écorce terrestre (Formation).

F, Feu central; C, zone de première consolidation; S, terrain sédimentaire; O, Océan; A, éruptions modernes; M, éruptions anciennes.

tallin de leurs éléments ou *cristal de roche*, qui se sont solidifiés en formant des cristaux de formes géométriques.

Elles se distinguent aussi par l'absence de *strates*, c'est-à-dire de bancs superposés et souvent parallèles, alternant avec des couches de sable ou d'argile, qu'on rencontre toujours dans les autres roches. Elles se présentent, au contraire, sous formes massives,



Fig. 393.

Quartz ou cristal de roche.

1. Ignées, du latin *ignis*, feu.

soit les roches de *première consolidation* de l'écorce terrestre, soit les roches *éruptives* émises à l'état de fusion ignée à travers les fissures de l'écorce et venant des profondeurs où gît le *feu central* (fig. 391). Les roches ignées se distinguent par l'état cristal-

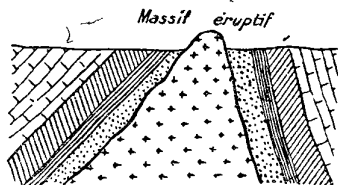


Fig. 392. — Soulèvement de roches sédimentaires par des roches éruptives.

sans apparence de couches ou bancs. Elles ne contiennent pas de *fossiles*.

5. Composition et division des roches ignées. — Les roches ignées sont principalement constituées de *quartz*, de *feldspath* et de *mica* (fig. 393 à 396).

Le quartz, ou *cristal de roche*, est de la silice pure, très dure, cristallisée sous la forme d'un prisme hexagonal terminé par

des pyramides; il est transparent comme le verre qu'il est capable de rayer et fait feu lorsqu'il est choqué avec de l'acier.

Le *Feldspath* (fig. 394) est un corps cristallin, blanc, quelquefois coloré, et composé de silice, d'alumine et de potasse ou de soude, ou même de chaux, etc. Il est rayé par le quartz ou silice, mais il raye le calcaire.

Le *Mica* (fig. 395) se présente toujours sous l'apparence de lames feuilletées (fig. 396), trans-

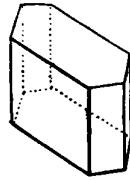


Fig. 394
Cristal de Feldspath.

parentes et nacrées, soit incolores, soit colorées en jaune, en brun, en noir. Lorsqu'il est incolore, le mica en feuilles sert dans certaines contrées à remplacer le verre à vitres; on en fait des verres de lampes, des devants de foyers dans certains poêles, etc. C'est le mica de couleur d'or qu'on emploie sous le nom de *poudre d'or* pour sécher l'écriture fraîche : il est trouvé sous cette forme, et en grande abondance, sur certaines plages où la mer le dépose.



Fig. 395. — Mica.

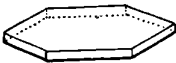


Fig. 396. — Lamelle de Mica.

Les principales roches ignées sont : les *Granites* (1), les *Porphyres*, les *Basaltes*, les *Laves*.

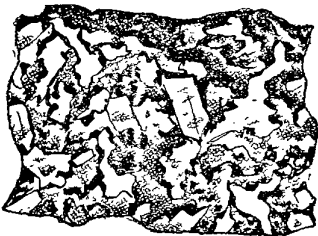


Fig. 397. — Granite.

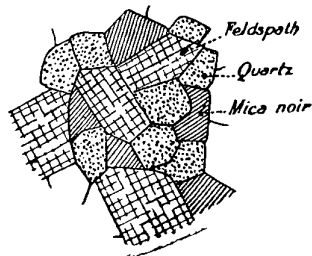


Fig. 398. Granite vu au microscope.

a) *Granite*. — Le *Granite* (fig. 397) est formé de cristaux de

1. Des deux orthographes *granite* et *granit*, c'est la première qui prévaut aujourd'hui parmi les Géologues et les Minéralogistes.

Quartz, de Feldspath et de Mica, c'est une roche très dure et employée pour cette raison à la confection des bordures des trottoirs ; le Granite sert également de pierre à construction.

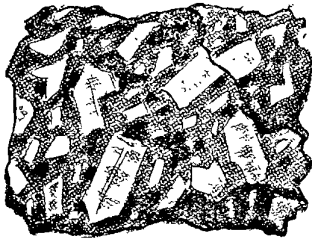


Fig. 398. — Porphyre.

b) **Porphyre.** — Le *Porphyre* (fig. 398) est composé d'une pâte feldspathique semée de cristaux de feldspath plus gros et ordinairement d'une autre couleur, ce qui lui donne l'aspect d'un nougat. Les éruptions porphyriques ont succédé aux éruptions granitiques.

Le Porphyre, d'une grande

dureté, diversement coloré, est susceptible d'acquérir un beau poli ; comme le marbre, il est employé à la décoration des édifices.

c) **Basaltes, Laves.** — Les *Basaltes* (fig. 399) et les *Laves* sont des roches éruptives récentes, au moins relativement. Lorsqu'elles sont solidifiées, elles sont assez résistantes pour pouvoir être employées au dallage des rues et à la construction des

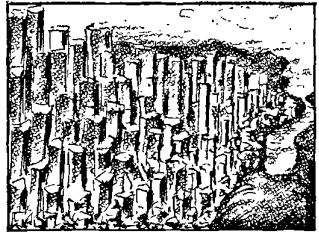


Fig. 399. — Basalte.

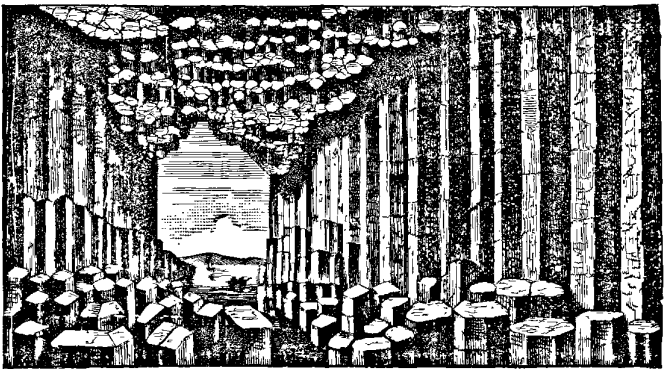


Fig. 400. — Grotte basaltique de Fingall, dans l'île de Staffa (Hébrides).

maisons. Le Basalte, très abondant dans le centre de la France, où il a été produit par les éruptions des volcans de l'Auvergne et du Velay, éteints depuis longtemps, se présente souvent sous forme de colonnes prismatiques à section polygonale.

ROCHES SÉDIMENTAIRES

6. Définition. — Les roches sédimentaires proviennent du travail de destruction et de reconstruction accompli par les eaux et par les agents atmosphériques.

Sous l'action de l'eau, de l'air, de la chaleur, des gelées, les roches qui composent l'écorce terrestre s'usent, s'effritent, se désagrègent et donnent naissance à des poussières appelées *sédiments*.

Ces sédiments, en s'accumulant au fond des eaux, y ont formé des couches horizontales, des bancs superposés ou *strates* (fig. 401).

Les bandes, primitivement horizontales et parallèles, se sont soulevées en maints endroits, mais en gardant quelque parallélisme (fig. 402) : on peut les voir très facilement et les distinguer dans une carrière par exemple. Les boues molles qui les formaient à l'origine se sont plus ou moins solidifiées par la suite, emprisonnant les débris d'animaux qui vivaient dans les eaux dont elles formaient le lit. Ces débris d'animaux, nommés *fossiles*, permettront de reconnaître l'âge des divers terrains.

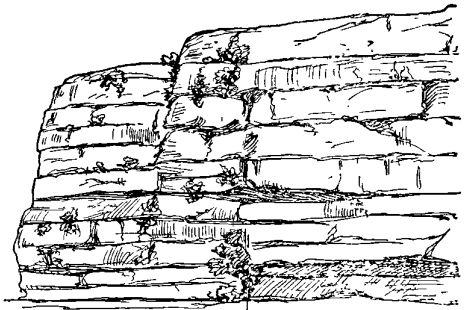


Fig. 401. — Roche stratifiée (Aspect réel).

7. Composition et division des roches sédimentaires. — Les roches sédimentaires sont composées de *silice* plus ou moins pure, de *carbonate de calcium*, de *silicate d'aluminium* ou d'argile, de *chlorure de sodium*, etc.

On les divise en quatre groupes principaux : les *roches siliceuses*, les *roches calcaires*, les *roches argileuses*, et les *roches d'origine organique*.

A) **ROCHES SILICEUSES** — Les roches siliceuses sont ainsi nommées parce qu'elles sont composées en grande partie par de la *silice* plus ou moins pure.

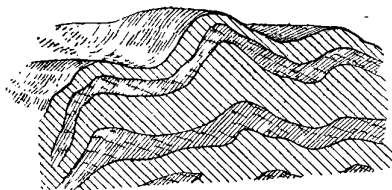


Fig. 402. — Plissement dans le Jura.

La silice, avons-nous vu en chimie (1), est un anhydride solide formé de *silicium* et d'*oxygène*.

Les principales roches siliceuses sont le *Silex*, la *Pierre meulière*, le *Sable*, le

Grès, et des pierres précieuses : *Agate*, *Opale*, *Jaspe*.

1. **Silex.** — Le *Silex*, ou *Pierre à fusil* (fig.403), est de la silice souillée d'oxydes métalliques qui lui communiquent leur couleur brune ou rouge. Très dur, il raye l'acier; vivement choqué contre ce métal, il en détache une petite

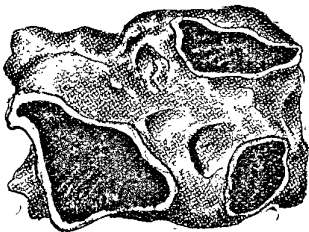


Fig. 403. — Silex.

parcelle que suffit à rougir la chaleur développée par le choc, et c'est ce qui forme l'étincelle; celle-ci est utilisée pour enflammer l'amadou lorsqu'on *bat le briquet*; c'est l'étincelle, échappée à l'acier frappé par la pierre à fusil, qui enflammait la poudre dans les anciens fusils à pierre. Le silex se rencontre le plus souvent dans la *Craie*, sous forme de *rognons*.

2. **Meulière.** — La *Pierre meulière* (fig.404) sert à faire des meules de moulin lorsqu'elle est très compacte; lorsqu'elle est caverneuse, et par conséquent moins lourde, elle est utilisée comme pierre de construction, principalement pour les fondations, c'est-à-dire les parties souterraines des édifices.

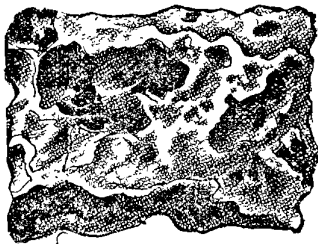


Fig. 404. — Pierre meulière.

1. *Physique et Chimie*, p. 331.

3. Sable. — Le *Sable* de la mer, des dunes; des landes, est généralement formé de débris de roches siliceuses.

4. Grès. — Le *Grès* (fig. 405) peut être considéré comme l'agglomération de grains de sable siliceux soudés ensemble par un ciment siliceux ou argileux ou calcaire. Il forme en certains endroits des masses considérables qu'on exploite, et qu'on emploie, à cause de sa grande dureté, au pavage des rues : c'est en grès que sont faits ordinairement ces cubes pierreux connus sous le nom de *pavés*. Il est aussi utilisé pour la confection des meules à aiguiser. Le grès est à grain d'autant plus fin que la poudre de silice qui le forme est elle-même plus impalpable.



Fig. 405. — Grès.

B) ROCHES CALCAIRES. — Les roches calcaires sont principalement formées de *carbonate de calcium*.

Le *Carbonate de calcium*, ou *Pierre calcaire*, est un des corps les plus répandus dans la nature : on le trouve quelquefois cristallisé, transparent et incolore (*calcite*) ; mais le plus souvent il forme des roches plus ou moins compactes. Toutes les pierres calcaires sont moins dures que les pierres siliceuses.

La propriété caractéristique de tous les calcaires, c'est de faire *effervescence avec les acides* ; c'est même la façon la plus sûre de distinguer une pierre calcaire d'une pierre siliceuse ou argileuse. Si l'on verse une goutte d'acide sur un calcaire, on voit se produire un abondant dégagement de gaz carbonique, assez semblable à un bouillonnement, alors que rien ne se produira si l'on verse le même acide sur une pierre siliceuse ou autre non carbonatée.

1. Pierre à chaux. — La *Pierre à chaux* est le *carbonate de calcium* ou *calcaire*, employé plus particulièrement à la fabrication de la chaux : c'est cette pierre qu'on calcine dans les fours à chaux : la cuisson décompose le calcaire en *anhydride carbonique*,



Fig. 406. — Calcaire grossier.

qui est rejeté dans l'air, et en *chaux* qui nous reste, prête à servir pour la confection des mortiers.

Quand le calcaire est argileux naturellement ou qu'on lui ajoute artificiellement les proportions voulues d'argile, la cuisson donne une *chaux hydraulique* durcissant dans l'eau, ou un *ciment*.

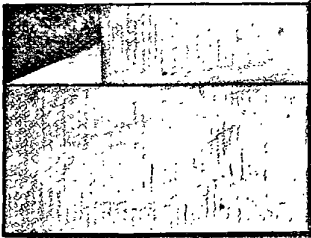


Fig. 407. — Pierre à bâtir

taille, Moellon, Tuffeau; elle est employée dans les constructions.



Fig. 408. — Craie.



Fig. 409. — Marbre.

rir un très beau poli, il sert à l'ornementation des édifices et des maisons, pour faire des colonnes, des escaliers, des cheminées, etc.

Les principales pierres calcaires sont la *Pierre à chaux*, la *Pierre à bâtir*, la *Craie*, le *Marbre*, la *Pierre lithographique*, le *Spath d'Islande* et l'*Aragonite*.

2. Pierre à bâtir.— La *Pierre à bâtir* (fig. 407), à texture plus ou moins compacte et grossière, souvent incrustée de débris de coquillages, s'appelle encore *Pierre de*

3. Craie.— Lorsque le calcaire est encore moins dur que le tuffeau, qu'il peut s'écraser sous la pression des doigts, il prend le nom de *craie* (fig. 408). La *Craie à écrire*, le *Blanc de Meudon*, le *Blanc d'Espagne* sont des craies remaniées, c'est-à-dire broyées, triées et moulées.

4. Marbre.— Le *Marbre* (fig. 409) est un calcaire à texture cristalline; c'est le plus dur des carbonates de calcium. Pur, il est blanc, comme à Carrare, et c'est celui qui est recherché par les statuaires; le plus souvent il est veiné de jaune, de rouge, de noir, couleurs produites par des oxydes métalliques mélangés au marbre. Comme il est susceptible d'acquérir

5. Pierre lithographique. — La *pierre lithographique* (fig. 410) est un calcaire à grain très fin, susceptible également d'acquérir un poli. Elle remplit, en lithographie, un rôle analogue à celui du cuivre pour la gravure.

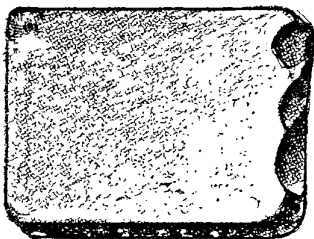


Fig. 410. — Pierre lithographique.

La pierre lithographique est sciée en plaques épaisses, puis polie sur une face. On trace sur cette surface polie, à l'aide d'un crayon gras, les caractères ou les dessins qu'on désire reproduire, puis on verse sur la pierre un acide. Celui-ci attaque la pierre et la ronge, mais seulement aux endroits où l'acide est en contact avec elle, c'est-à-dire partout où le crayon gras n'a pas passé. Il reste alors une pierre qui présente en très faible relief les caractères ou le dessin précédemment tracés. Lorsqu'on passera un rouleau enduit d'encre d'imprimerie sur cette pierre, l'encre ne se déposera que sur les reliefs, c'est-à-dire les parties non touchées par l'acide, et pourra se fixer ensuite sur la feuille de papier qu'on pressera sur sa surface.

6. Spath. — Le *Spath d'Islande* (fig. 411) est un carbonate de calcium cristallisé et transparent ; il a la singulière propriété, étudiée en physique, de former deux images des objets qu'on regarde à travers deux de ses faces opposées : il y a, comme on dit, *double réfraction*.

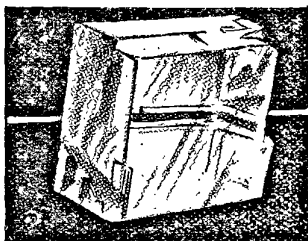


Fig. 411. — Spath d'Islande (Double réfraction).

C) **ROCHES ARGILEUSES** — Les roches argileuses sont constituées principalement par de l'alumine. L'*Alumine*, avons-nous vu en chimie, est un oxyde du métal aluminium.

L'alumine pure ne forme pas d'amas considérables, c'est elle qui constitue les pierres précieuses ou *Corindons* qui sont les plus dures, après le diamant, et qui se présentent sous diverses couleurs : le *Saphir*, bleu ; le *Rubis*, rouge ; l'*Améthyste orientale*, violette ; la *Topaze orientale*, jaune ; l'*Émeraude*, verte. Souillée d'oxyde de fer, elle forme l'*Émeri*, dont la poudre est assez dure pour rayer le fer et polir l'acier.

A l'état de *combinaisons avec la silice*, l'alumine forme un grand nombre de roches ou de terres ; tel est le cas du *Kaolin*, de l'*Argile*, qui sont des *silicates d'aluminium*.

1. **Argile.** — L'*Argile* est une roche molle, friable lorsqu'elle est sèche, formant une pâte plus ou moins liante lorsqu'elle est pétrie avec de l'eau ; le sable et diverses autres matières mélangées aux argiles leur communiquent des propriétés différentes. L'argile pure est blanche (d'où son nom), elle constitue alors le *kaolin* ou terre à porcelaine. L'argile commune ou *terre glaise* sert à la fabrication des tuiles, poteries, briques, etc. L'argile plus fine est employée pour le modelage.

2. **Schistes.** — Les *Schistes* sont des roches à base d'argile qui peuvent facilement se séparer en feuillets parallèles. Quel-

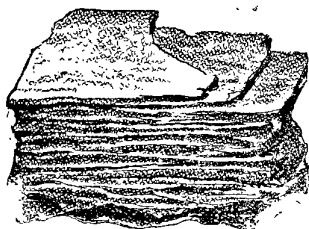


Fig. 412. — Ardoise.

ques-uns sont sans consistance et tombent en poussière à l'air humide ; mais il en est d'autres, les *ardoises*, (fig. 412) qui conservent, même réduits en feuilles minces, une solidité suffisante pour être employés à la couverture des toits. On tire les ardoises du sol, soit dans les Ardennes, soit aux environs d'Anger et de Châteaulin : nous verrons qu'elles appartiennent aux terrains primaires.

D) **ROCHES D'ORIGINE ORGANIQUE.** — On désigne sous ce nom un certain nombre de roches provenant de la décomposition d'êtres vivants (*charbon*) ou de leur activité (roches coralliennes).

Les principales roches d'origine organique sont : la *Houille* ou *Charbon de terre*, l'*Anthracite* ou *Charbon de pierre*, le *Lignite*, la *Tourbe*, tous plus ou moins bons à employer pour le chauffage de nos habitations ; le *Bitume* et le *Soufre*.

1. **Houille.** — La *Houille*, dont l'aspect est bien connu, paraît être formée par la décomposition des matières végétales aux époques, prodigieusement éloignées de nous, où la terre était couverte d'une végétation complètement disparue aujourd'hui, et dont la zone tropicale nous présente à peine une faible idée. Des forêts entières de sortes de Fougères arborescentes enfouies sous l'eau dans le sol, et qui se sont peu à peu

décomposées à l'abri de l'air, sont devenues le charbon que nous exploitons de nos jours (fig. 413). Les produits qu'on extrait en plus grande quantité de la Houille sont le coke, le bitume, le gaz de l'éclairage, les couleurs dites d'aniline, etc.

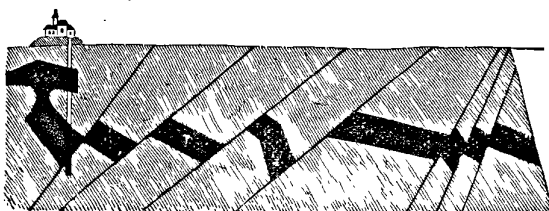


Fig. 413. — Coupe théorique d'un terrain montrant les couches de houille (parties noires) disloquées par les mouvements de l'écorce terrestre. — A gauche, les bâtiments d'exploitation avec un puits de mine.

2. Anthracite. — L'*Anthracite* présente à peu près le même aspect que le charbon de terre ; il est plus dur, plus difficilement inflammable, mais produit une chaleur plus intense ; aussi est-il préféré à la Houille toutes les fois qu'on dispose d'un tirage un peu énergique.

3. Lignites, Tourbe. — Les *Lignites* et la *Tourbe* sont de très médiocres combustibles, surtout le dernier ; ils proviennent de la décomposition des matières végétales à des époques plus récentes. Une espèce de lignite, le *Jais*, a une dureté qui permet d'en faire des bijoux de deuil.

4. Bitume. — Le *Bitume* est une substance minérale qui se présente, soit solide,

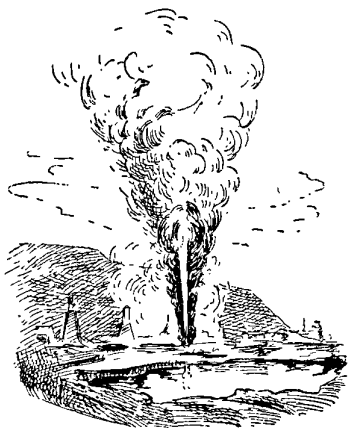


Fig. 414. — Puits de pétrole jaillissant.

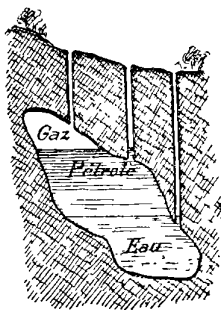


Fig. 415. -- Poche à pétrole.

soit liquide. Liquide, le bitume est connu sous le nom de *Pétrole*

ou *Naphte* ; c'est une matière très inflammable qu'on trouve en grande abondance en Amérique et aux environs de la Caspienne, et dont on se sert surtout comme huile à brûler, après distillation et rectification.

Une espèce de bitume solide est connue sous le nom d'*Asphalte*. Chauffée et fortement comprimée, elle acquiert une résistance assez forte, tout en conservant une certaine élasticité, pour être employée à la confection des chaussées dans nos villes et remplacer les dallages de nos habitations.

5. Soufre. — Le *Soufre* est un corps solide jaune citron que le commerce livre, soit en poudre connue sous le nom de *fleur de soufre*, soit en *canons* ou en forme de tronc de cône. On le trouve le plus souvent mélangé aux terres qui avoisinent les volcans, dans des endroits appelés *solfatares*. Ce n'est qu'après avoir été séparé, par distillation, des matières terreuses et avoir subi une nouvelle épuration qu'il est livré au commerce.

ROCHES CRISTALLOPHYLLIENNES

8. Ces roches tiennent le milieu entre les roches sédimentaires et les roches éruptives. Elles se présentent comme les premières sous formes de bandes ou strates, très minces, mais elles ressemblent aux secondes parce qu'elles sont cristallines et dépourvues de fossiles.

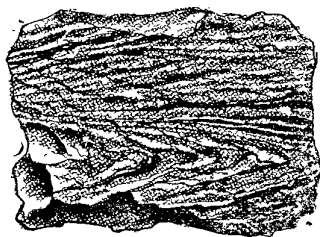


Fig. 416. — Gneiss (roche cristallophyllienne composée de quartz, de feldspath et de mica).

Les principales roches cristallophylliennes sont les *gneiss* et les *micaschistes*.

Le gneiss (fig. 416), qui constitue l'écorce primitive de la terre, est de même nature que le granite, mais il est formé de feuillets parallèles.

Les micaschistes sont composés de mica et de quartz et feuilletés : on s'en sert parfois en guise d'ardoises, pour la couverture des maisons.

TERRES ARABLES

9. Définition. — La couche de terre plus ou moins épaisse qui recouvre notre globe est limitée de toutes parts, sauf du côté de l'air, par les roches dont nous venons de parler et qui lui servent d'appui, de support. Quelquefois cependant la roche émerge au-dessus de la terre.

Cette terre qu'on peut cultiver et qui, pour cette raison, est nommée terre *arable* (1), est formée de grains de roches diverses intimement mélangés. C'est le produit de la désagrégation des roches par l'action de la gelée qui les a fendues, par celle des eaux, de l'air et des agents naturels qui les ont émiettées, décomposées ou dissoutes. Toute terre qui renferme la Silice, l'Argile et le Carbonate de chaux dans des proportions convenables est favorable à la culture, et elle deviendra capable d'entretenir la vie des plantes élevées, si elle contient en outre des débris organiques, ce qu'on lui assure par les *engrais*.

Une terre exclusivement argileuse est impropre à la culture, comme le serait une terre exclusivement siliceuse ou sableuse. On les corrige par des *amendements*.

RÉSUMÉ

1. La **Géologie** étudie la structure actuelle de la Terre et l'histoire de sa formation.

2. La croûte terrestre se compose d'une mince couche de terre cultivable et de roches.

3. Les roches se divisent en roches ignées, en roches sédimentaires et en roches cristallophylliennes.

4-5. Les **roches ignées** ou éruptives sont formées surtout de quartz, de feldspath et de mica ; elles ne présentent pas de strates mais affectent des formes massives : elles ne contiennent pas de fossiles.

Les principales roches ignées sont : le *granite* formé de quartz, de feldspath et de mica ; le *Porphyre* composé d'une pâte de feldspath emprisonnant des cristaux de feldspath plus gros et autrement colorés ; les *Basaltes* et les *Laves*.

6-7. Les **roches sédimentaires** sont formées de poussières ou *sédiments*, provenant de la désagrégation des roches sous l'influence des agents atmosphériques. Elles se présentent sous forme de couches superposées ou *strates*, le plus souvent horizontales et parallèles, elles contiennent des *fossiles*.

Les roches sédimentaires sont composées de *silice*, de *carbonate de calcium*, de *silicate d'aluminium* ou d'argile, etc.

On les divise en roches *siliceuses*, roches *calcaires*, roches *argileuses*, roches d'*origine organique*.

Les principales roches *siliceuses* sont : le *silex*, ou pierre à fusil, la *pierre meulière*, le *sable*, le *grès*.

(1) *Arable*, qu'on peut labourer.

Parmi les roches calcaires, qui sont surtout formées de carbonate de calcium, on cite : la *Pierre à chaux*, la *Pierre à bâtir*, la *craye*, le *marbre*, la *Pierre lithographique*, le *spath*, etc.

Les roches argileuses les plus connues sont : l'*argile*, les *schistes* ou *ardoises*.

Les roches d'origine organique, formées par la décomposition d'êtres vivants, comprennent : la *houille*, l'*anthracite*, le *lignite*, la *tourbe*, le *bitume*, le *soufre*, le *pétrole*, etc.

8. Les roches cristallophylliennes sont stratifiées comme les roches sédimentaires, cristallines et dépourvues de fossiles comme les roches ignées ou éruptives.

Les principales roches cristallophylliennes sont : le *gneiss* et les *micaschistes*.

9. Ce qu'on désigne communément sous le nom de **terre** est un mélange formé de débris de roches et de produits de décomposition des matières organisées. Pour être favorable à la culture, une terre doit renfermer en quantités à peu près égales du sable (*silice*), de l'argile et du carbonate de calcium unis à des débris organiques (*humus*).

QUESTIONS D'EXAMEN

Qu'est-ce que la Géologie ? — Qu'appelle-t-on roche en géologie ? — Comment divise-t-on les roches ? — Quels sont les caractères distinctifs des roches ignées ? — Comment ces roches sont-elles composées ? — Citez les principales roches ignées. — Quels sont les caractères distinctifs des roches sédimentaires ? — Comment ces roches sont-elles composées ? — Comment les divise-t-on ? — Citez des roches siliceuses ; — des roches calcaires ; — des roches argileuses ; — des roches d'origine organique. — Que savez-vous des roches cristallophylliennes ? — De quels éléments est formée la terre arable ?

CHAPITRE II

LA FORMATION DE LA TERRE

1. **Hypothèse sur la formation de la terre.** — L'hypothèse la plus généralement admise aujourd'hui est celle de Laplace, qui donne à la Terre et à toutes les planètes qui gravitent autour de notre Soleil une origine commune.

Pour Laplace, notre système solaire était primitivement une *masse gazeuse*, occupant un espace beaucoup plus considérable encore que celui qui est compris entre notre Soleil actuel et Neptune, la planète connue la plus éloignée du centre solaire. L'inégale densité des gaz qui composaient cette vaste *nébuleuse* produisit des *mouvements* qui avaient pour résultante de réunir au centre les gaz les plus lourds, et d'attirer vers ce centre les parties les plus lointaines.

Cette chute lente des gaz dans le voisinage du centre dut produire bientôt un mouvement général dans toute la masse, qu'elle entraîna dans une *rotation* continue.

A mesure que se condensait ce volume gazeux, par suite du rayonnement de sa chaleur vers les espaces célestes, son volume diminuait, mais par suite sa vitesse de rotation s'accélérait (c'est une loi générale de mécanique).

En tournant, il s'aplatit aux pôles, se renfla à l'équateur, et cette forme alla s'accroissant de plus en plus à mesure que s'accélérait la rotation. L'aplatissement fut bientôt tel qu'un anneau fluide se détacha de la masse mère, qu'il continua à tourner en même temps qu'elle, mais qu'il en resta désormais séparé.

L'anneau lui-même subit, après rupture, une concentration qui le transforma en sphère, forme naturelle de tout fluide. Celle-ci continua à graviter autour de sa mère, la masse du Soleil, en s'éloignant peu du plan de son équateur : nous avons assisté à la naissance de la planète *Neptune*.

Le Soleil, allégé de la masse de Neptune, continua de subir la condensation et l'accélération de son mouvement ; alors se

détachèrent de son équateur, les uns après les autres, les anneaux qui formèrent *Uranus*, *Saturne*, *Jupiter*, les *Astéroïdes*, *Mars*, la *Terre*, *Vénus* et *Mercuré*.

Toutes ces planètes, de Neptune à Mercure, constituent le système solaire (fig. 417) ; elles se meuvent toutes autour du Soleil, dans des plans qui s'éloignent peu de celui de l'équateur du Soleil.

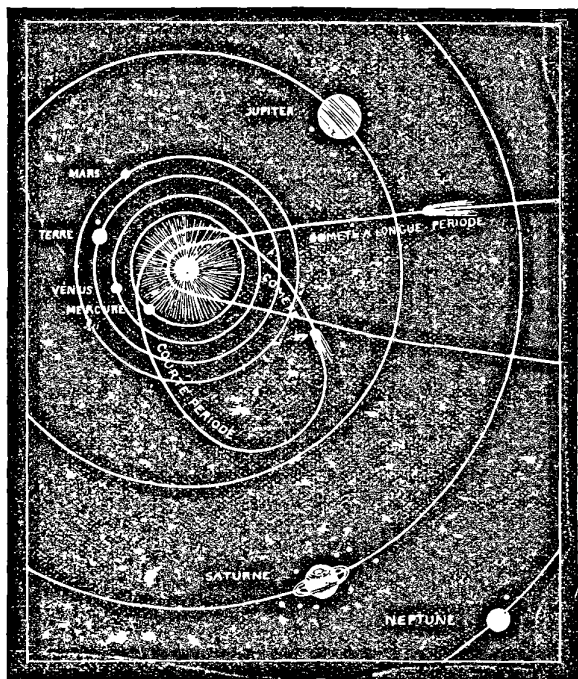


Fig. 417. — Système solaire

Ces planètes elles-mêmes, détachées du Soleil, prenant d'abord la forme sphérique, mais s'aplatissant par suite de leur rotation, laissèrent échapper des anneaux qui, après rupture, furent condensés en globes, désignés sous les noms de *satellites* de la planète.

Ainsi la Terre, qui s'est détachée de la nébuleuse solaire quand la rotation de cette nébuleuse autour d'elle-même se faisait en 365 jours $\frac{1}{4}$, continue à tourner autour du Soleil en 365 jours $\frac{1}{4}$, tout en tournant sur elle-même. Puis, à son tour, notre planète a laissé échapper de son équateur un anneau qui a formé la *Lune*, au moment où la Terre possédait un mouvement de rotation qui s'effectuait en 27 jours 7 heures ; et la lune continue à graviter dans le plan de l'équateur terrestre en faisant un tour complet autour de la Terre en 27 jours 7 heures.

2. La Terre. — Nous venons d'assister à la formation de notre Terre, une parcelle du Soleil. Mais quelle Terre ! Tous nos éléments connus, surchauffés à une telle température qu'ils sont des gaz.

Lentement la nébuleuse terrestre, se refroidissant, passa de l'état gazeux à l'état liquide, puis pâteux, et enfin solide.

3. Formation de la croûte primitive. — Mais essayons d'assister en imagination à la formation de la première croûte terrestre.

A mesure que décroît la température de la masse gazeuse, le jeu des affinités chimiques produit des corps composés, d'abord gazeux eux-mêmes.

Puis la condensation de ces vapeurs nous fait bientôt assister à un déluge sans cesse renaissant de laves fondues se précipitant sur le centre en cataractes de feu ; alors apparaît un noyau liquide formé des matières de plus hâtive condensation. Ce noyau liquide grossit lentement, toujours accru des pluies de métaux fondus. Il finit par acquérir un volume peu différent de celui de notre Terre actuelle, toujours enveloppé d'une atmosphère brûlante.

La Terre est alors une boule de fonte de tous corps liquides, boule toujours aplatie aux pôles, renflée à l'équateur, puisqu'elle tourne sur elle-même.

Puis apparaissent par places des pellicules solides qui gagnent peu à peu en étendue, jusqu'à envelopper le globe tout entier (fig. 418). Mais cette écorce (1) solide et peu épaisse est bien longtemps

1. Cette première écorce paraît avoir été composée de *gneiss* qu'on trouve à la base de tous les terrains en tous les pays. Les *micaschistes* ont pu leur être adjoints. Quant au *granite*, il constitue la plus ancienne des laves que l'on trouve à l'état d'injection (d'épaisseur parfois considérable) dans la vraie écorce primitive.

soumise à de rudes épreuves : l'ardente fournaise qui bouillonne, et sur laquelle elle surnage, subit d'immenses soubresauts, qui

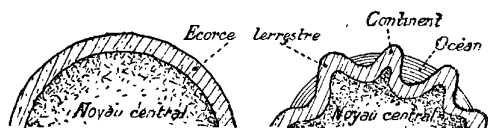


Fig. 418. — Écorce terrestre (Formation).

résiste mieux aux fluctuations de la mer de feu qu'elle emprisonne de toutes parts : quelques endroits seulement de sa surface se déchirent pour servir de soupape à cette immense chaudière. La Terre perd alors sa lumière propre ; et sa chaleur interne influe de moins en moins sur la température de sa surface : elle va devoir lumière et chaleur au globe toujours incandescent, le Soleil, qui, longtemps encore, va la réchauffer de ses feux.

Par les progrès du refroidissement, l'eau jusqu'alors en suspension dans l'atmosphère à l'état de vapeur, commencera à se précipiter sur le sol qui la maintiendra longtemps encore bouillante jusqu'à ce que l'écorce, suffisamment refroidie, lui permette de demeurer liquide.

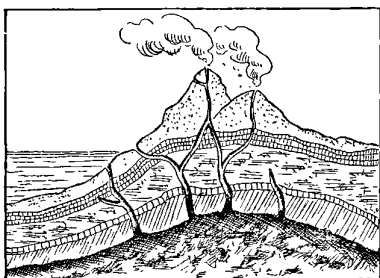


Fig 419. — Figure théorique d'un volcan situé près de la mer, montrant la communication du noyau terrestre avec la mer.

On ne verra plus alors sur la Terre de cette époque

qu'une immense nappe d'eau chaude, sans continents, qui reposera sur la croûte solidifiée, secouée souvent par de gigantesques soubresauts de matières ignées.

4. Apparition des continents. — En se refroidissant, le noyau central liquide se contracte ; l'écorce, insuffisamment soutenue, se plisse pour garder le contact du noyau et s'appuyer sur lui.

Plissement gigantesque comme la Terre elle-même, et qui suffit à engendrer les montagnes et les vallées.

Les eaux se rassemblent dans les parties basses : voici les mers ; les parties saillantes de la croûte plissée émergent au-dessus de la nappe liquide primitive : voilà les continents (fig. 420).

5. Terrains sédimentaires.

— La croûte primitive, à peine formée, commença à subir l'action destructive et réédificatrice des agents d'érosion que nous voyons encore aujourd'hui à l'œuvre pour modifier la face de la terre : actions atmosphériques, action de l'eau, du feu central, action même des êtres vivants que leur multiplication rapide destine à un rôle qui grandira avec le temps.

Ce serait le moment de détailler l'œuvre des variations de température, des vents et des tempêtes, des pluies et des torrents, des glaciers et des fleuves, de la mer battant ses rives, des constructions madréporiques, des tremblements de terre et de leurs effets puissants, des volcans et de leurs laves, des geysers et des sources thermo-minérales, etc. Faute d'espace, nous sommes obligés de renvoyer au cours de géographie physique.

Mais nous devons noter la double transformation qui résulte

de tous ces phénomènes pour l'écorce de la terre : 1° destruction de la partie superficielle et surtout des plis saillants ou émergents qui forment les montagnes et les continents : c'est ce qu'on nomme l'érosion (fig. 421) ; 2° transport et accumulation des débris

dans les parties basses où ils forment les *terrains de dépôt* ou de *sédiment*, dont l'étude va nous occuper.

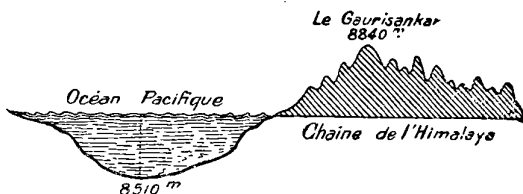


Fig. 420. — Relief des continents et profondeur des mers.

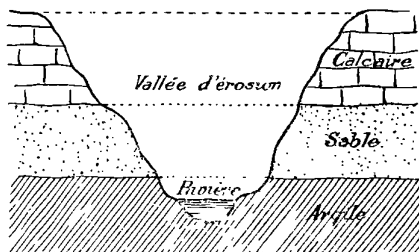


Fig. 421. — Vallée d'érosion (Coupe).

Ces terrains, formés sous l'eau, tendent à éliminer en le comblant le bassin qui les reçoit. De plus, le sol continuant à se plisser par suite du refroidissement et du retrait constants du noyau, les rapports des continents et des mers ne sont rien moins que stables. En sorte que ce qui a été immergé peut émerger et subir l'érosion à son tour, pour replonger ensuite et réémerger plus tard, et cela nombre de fois.

En étudiant la succession des dépôts et des érosions dans le même lieu, on peut en retrouver l'histoire géologique. C'est ce qu'on a réussi à faire dans une certaine mesure, grâce aux *fossiles* ou restes animaux et végétaux qui, comme autant de médailles, datent en quelque sorte, les *terrains sédimentaires* où ils ont été enfouis. Sauf exception, en effet, ces fossiles sont contemporains des dépôts où nous les trouvons ; donc fossiles et dépôts peuvent servir à se dater réciproquement.

Dès lors, pour étudier la succession des formes végétales et animales à la surface de la Terre, nous n'avons qu'à étudier les couches superposées qu'offrent les terrains sédimentaires recouvrant l'écorce primitive et faits de ses débris. Voici le résumé des observations faites par les géologues en différents lieux de la terre, sous forme de *Tableau schématique* (page 305) qui ne représente pas une coupe réelle, ne l'oublions pas.

6. Ères géologiques. — On est d'accord pour admettre cinq ères géologiques : les ères *primitive, primaire, secondaire, tertiaire* et *quaternaire*, correspondant à cinq formations ou terrains désignés par les mêmes noms.

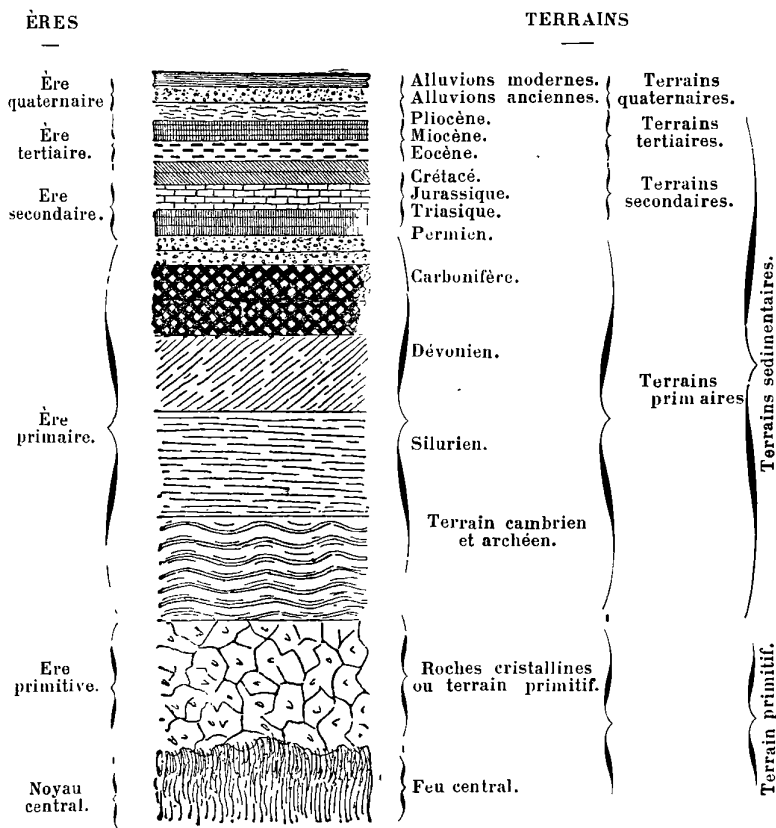
7. Ère primitive. — C'est celle dont nous avons parlé plus haut, où la vie ne se manifeste pas encore, et dans laquelle le sol n'est constitué que par l'écorce primitive et cristalline.

8. Ère primaire. — Cette ère, dont le début est nommé quelquefois *période de transition*, correspond à la première sédimentation faite des produits de l'érosion de la croûte primitive.

On la subdivise en six époques, correspondant aux six étages de terrains primaires qui sont, en allant de bas en haut : l'*Archéen* ou *Précambrien*, le *Cambrien*, le *Silurien*, le *Dévonien*, le *Carbonifère* et le *Permien*.

9. Terrain Archéen. — Dans le terrain *Archéen* ou *Précambrien*, on a reconnu récemment, au microscope, des tests de *Protozoaires rhizopodes* (*Radiolaires* et *Foraminifères*). Faute de

TABLEAU SCHÉMATIQUE DE L'ÉCORCE TERRESTRE



parties conservables, les autres êtres vivants de la même époque ne nous sont pas connus avec certitude, sauf les *Spongiaires*.

10. Terrain Cambrien. — Dans le terrain *Cambrien*, des *Algues* ont laissé des traces parfois encore douteuses : mais le squelette externe déjà réalisé chez des Métazoaires inférieurs nous a gardé des *Crustacés Trilobites* et des *Brachiopodes*, qui ne peuvent laisser aucun doute sur l'existence d'organismes déjà remarquables quoique occupant les degrés inférieurs des séries actuelles.

11. Terrain Silurien — Avec le *Silurien*, les documents nous accablent.

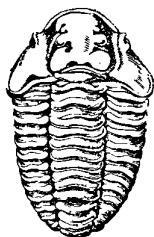


Fig. 422. — Trilobite — Crustacé silurien.

Les Polypiers, les Echinodermes inférieurs, les Brachiopodes, les Crustacés Trilobites (fig. 422), les Mollusques bivalves et univalves, tout cela surabonde jusqu'à nous embarasser.

Les cadres de nos classifications actuelles sont débordés et rompus, car, à quelques exceptions près, ce sont d'autres formes, des formes *mixtes*, c'est-à-dire combinant les caractères des genres actuels, ou des formes *prophétiques* qui ressemblent plus aux embryons qu'aux adultes d'aujourd'hui.

C'est dans le Silurien qu'apparaissent les Vertébrés, mais représentés seulement par des Poissons aux formes étranges.

12. Terrain Dévonien. — Ces singuliers Poissons vont se multiplier dans le *Dévonien* dont ils seront caractéristiques. Leur forte cuirasse antérieure, leur queue *hétérocerque* (non symétrique), l'ossification imparfaite de

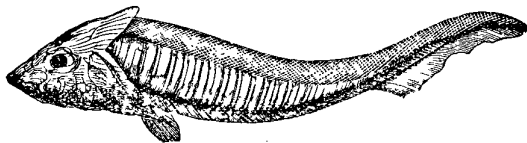


Fig. 423. — Céphalospis, poisson dévonien.

leur colonne vertébrale demeurée cartilagineuse ou même simple corde dorsale, leur donnent (fig. 423) une physionomie vraiment *primitive*, dont les âges suivants montreront le progrès.

Les Végétaux, devenus plus résistants, sont dès lors mieux

conservés et ne nous laissent plus de doutes. Outre les *Algues*,

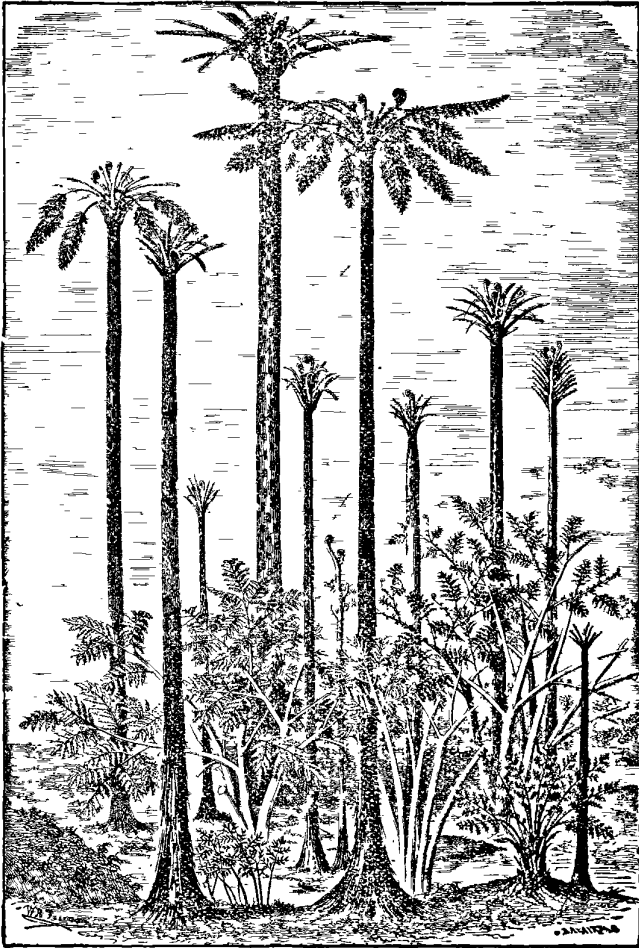


Fig. 424. — Paysage de l'époque houillère.

voici des plantes terrestres. Ce sont des *Cryptogames vasculaires*

dont la puissance de végétation, qui est celle de la jeunesse, va nous confondre si nous étudions la *flore houillère*.

13. Terrain carbonifère. — Le terrain *Carbonifère*, qui doit son nom à sa richesse en houille, nous permet de ressusciter en quelque sorte la gigantesque végétation de la fin de l'époque primaire (fig. 424).

14. Origine de la houille. — Il n'est plus douteux, depuis les beaux travaux de M. Fayol sur le bassin de Commeny, que la houille, dans la plupart des cas, doit son origine à l'accumulation, à l'enfouissement dans des dépressions lacustres, de végétaux terrestres charriés là à l'état de débris, recouverts d'alluvions et décomposés à l'abri de l'air. Ainsi les trésors de l'époque primaire étaient mis en réserve pour alimenter un jour, à l'état de houille, l'industrie de l'homme moderne.

Si nous entrons dans le détail, nous trouverions là surtout des **Cryptogames vasculaires** non seulement de tous les groupes actuellement existants, mais des types mixtes apparentés à des familles distinctes.

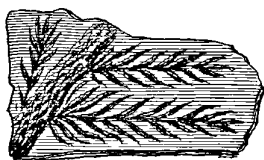


Fig. 425. — Empreintes de Fougères fossiles.

Les Equisétinées abondaient ; les Fougères surabondaient, notamment les formes arborescentes (fig. 425) qui, depuis, ont disparu de l'Europe.

Les Lycopodinées n'étaient pas moins remarquables avec les *Sigillaires* au tronc de 8 m. de haut avec un diamètre de 1 m. 70, (fig. 426).

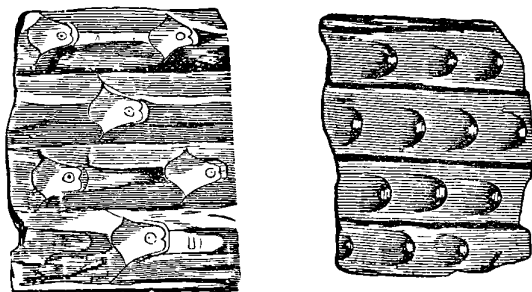


Fig. 426. — Empreintes de Sigillaires.

Les Phanérogames ont d'ailleurs fait déjà leur apparition, sous la forme de Gymnospermes plus ou moins nettement caractérisées.

15. Terrain permien. — La fin de l'âge primaire (périodes carbonifère et permienne) est marquée encore par l'apparition des *Batraciens* et même de *Reptiles batrachoïdes*, tels que ceux découverts récemment en abondance dans les Schistes *Permiens* de l'ancien lac d'Autun.

16. Pétrographie primaire. — Nous n'avons rien dit de la *pétrographie primaire*, c'est-à-dire des roches qui composent les terrains de sédiment, des sables et des grès, des argiles, des calcaires et des marnes. Mais ce qui paraît dominer, c'est le schiste argileux dont l'ardoise est un bon type. Les ardoises des Ardennes sont *Cambriennes*; celles d'Angers sont *Siluriennes*. Les schistes bitumineux et pétrolifères d'Autun sont, nous venons de le dire, *Permiens*.

17. Géographie primaire de la France. — Si l'on essaie de dresser la Carte de France durant l'ère primaire, on voit une petite Océanie avec des îles qui sont la Bretagne, le Plateau central, le Plateau du Brabant, et quelques îlots représentant l'amorce des Vosges, des Alpes, des Monts de Provence, des Pyrénées (fig. 427). Il n'y a pas lieu d'être surpris en voyant les bassins houillers se placer tous, sur une carte, au pourtour des îles et îlots primaires.

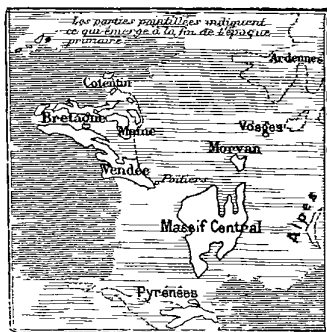


Fig. 427. — La France à l'époque primaire

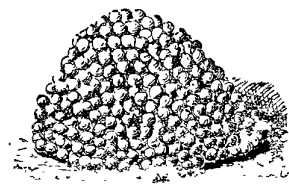


Fig. 428. — Calcaire oolithique.

19. Ère secondaire. — On la divise en 3 périodes correspondant aux trois divisions généralement admises pour les terrains secondaires, à savoir, *triasique*, *jurassique* (subdivisé lui-même en *lias* et *oolithe*), et *crétacé*.

20. Pétrographie secondaire. — Les roches, provenant de l'érosion des terrains primitif et primaire émergés, offrent les mêmes catégories que précédemment, mais avec une physionomie propre. Ainsi, parmi les calcaires,

nous remarquons le *calcaire coquillier* (triasique), le *calcaire oolithique* (jurassique) (fig. 428) rappelant des œufs de poisson, et la *craie* (qui a valu au *crétacé* son nom). On remarque de même des *grès bigarrés*, des *marnes irisées*, de la terre à foulon, etc.

21. Flore secondaire.— Les Cryptogames vasculaires cèdent de plus en plus la place aux Phanérogames *Gymnospermes* ; c'est en effet le règne des *Conifères* et des *Cycadacées*. A partir du Crétacé, les *Angiospermes* même apparaîtront sous leurs formes les plus simples (Dicotylédones apétales).

22. Faune secondaire.— Les *Spongiaires* et *Polypiers* foisonnent à tous les étages, ainsi que les *Echinodermes* (Crinoïdes, fig. 429).

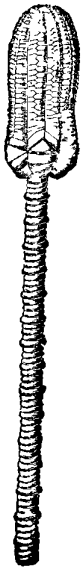


Fig. 429. —
Fossile Crinoïde.

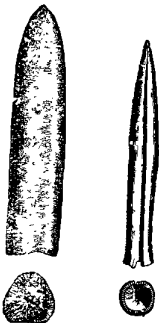


Fig. 431. — Bélemnites . au-dessous, section transversale.

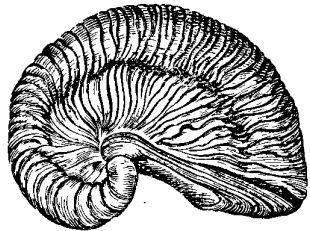


Fig. 430. — Gryphée arquée.

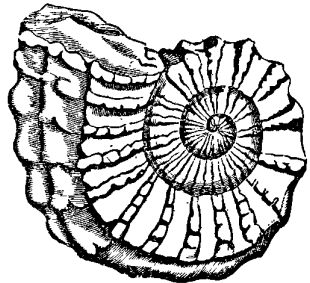


Fig. 432. — Ammonite.

Les Crustacés Trilobites ont disparu, mais sont remplacés par des Crustacés de la famille du Homard. Les Insectes, apparus dès la fin du Primaire, sont très abondants dans le Jurassique. Les Mollusques, eux aussi, ont progressé : les Huîtres abondent en espèces, notamment la *Gryphée arquée* (fig. 430) ; les Gastéropodes, de même ; mais les Céphalopodes sont les rois de la

mer parmi les Invertébrés. A ce groupe, en effet, appartiennent les *Ammonites*, (fig. 432) et les *Bélemnites* (fig. 431), qui sont les fossiles caractéristiques par excellence des terrains secondaires.

Parmi les *Vertébrés*, le progrès est plus considérable encore. — Les *Poissons* inférieurs et ganoïdes reculent devant les *Téléostéens* à squelette interne mieux ossifié, à cuirasse moins lourde, à queue (fig. 433) symétrique. Les *Reptiles* règnent sur la terre et sur la mer, voire dans les airs, partout avec des caractères mixtes qui déjouent nos classifications ; les tailles sont monstrueuses parfois, mais la différenciation organique est moins avancée que dans les petites espèces qui ont

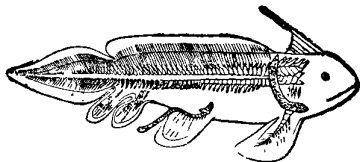


Fig. 433. — Poisson homocercue (1) restitué d'après les débris retrouvés.

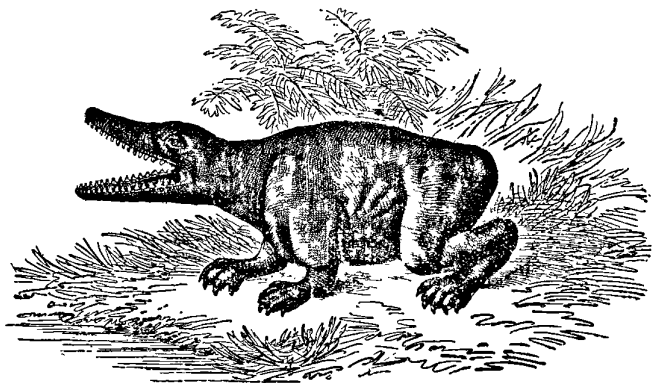


Fig. 434. — Labyrinthodonte.

survécu jusqu'à notre ère. Citons les *Labyrinthodontes* (fig. 434) du Trias ; l'*Ichtyosaure* (fig. 435-438) et le *Plésiosaure* (fig. 436-438) à nageoires de Cétacés ; le *Ptérodactyle* qui vole à la façon des Chauves-Souris, quoique avec un seul doigt hypertrophié pour soutenir la membrane alaire ; un Reptile terrestre, l'*Iguanodon*, mesurant plus de 10 mètres de longueur ; le *Mosasaure*, immense Reptile long de 15 mètres.

1. *Homocercue* vient de deux mots grecs qui signifient : à queue symétrique, c'est-à-dire qui a les deux lobes de la queue égaux.

Mais tous ces chiffres sont encore dépassés par les étonnants Reptiles récemment découverts et à profusion, dans la faune secondaire des Etats-

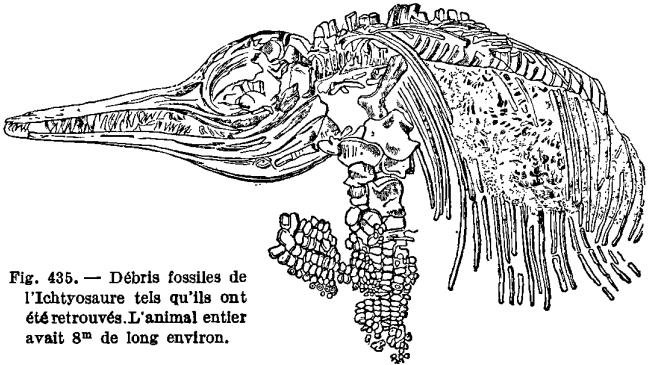


Fig. 435. — Débris fossiles de l'Ichtyosaure tels qu'ils ont été retrouvés. L'animal entier avait 8^m de long environ.

Unis. Le *Brontosaurus* avait 16 mètres, le fameux *Diplodocus*, Reptile probablement herbivore du Jurassique du Colorado en avait 16 à 17 ;



Fig. 436. — Les débris du Plésiosaure tels qu'ils ont été retrouvés.

mais l'*Atlantosaure*, à en juger par son fémur (2 m. 70), avait 35 à 40 mètres de longueur. Ils étaient armés en conséquence ; ainsi le *Tricératops*,

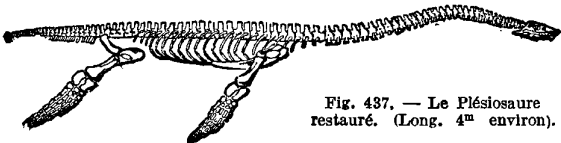
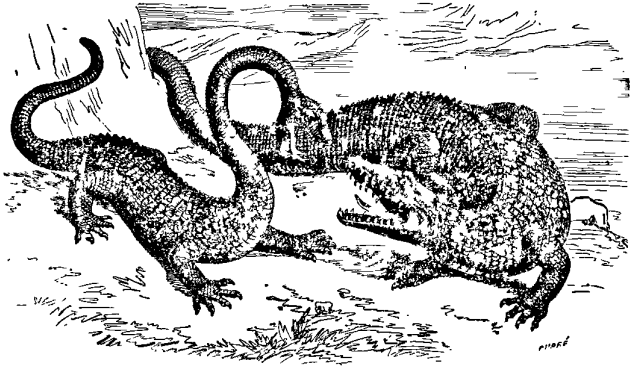


Fig. 437. — Le Plésiosaure restauré. (Long. 4^m environ).

sur son crâne de 2 mètres, portait trois cornes ; d'où le nom de *Dinosauriens* (c'est-à-dire Sauriens terribles) donné au groupe.

Chez beaucoup, les membres postérieurs rappelaient ceux des Oiseaux.



Plésiosaure.

Ichtyosaure.

Fig. 438. — Reptiles de l'époque secondaire.

Les *Oiseaux* eux-mêmes avaient apparu, mais avec des caractères reptiliens. Ils avaient alors des dents et une queue à longues vertèbres : 22 chez l'*Archéoptéryx* ; mais c'étaient bien déjà des oiseaux : ils en avaient les plumes et même l'aile formée d'une main atrophiée, quoique trois doigts à griffes existassent encore chez le singulier *Archéoptéryx* (fig. 439) déjà nommé.

Quant aux *Mammifères*, l'ère secondaire ne les connaît que sous des formes rares, petites et inférieures, du groupe des *Marsupiaux*.



Fig. 439. — Archéoptéryx (taille d'un pigeon).

23. Géographie secondaire de la France. — Pendant la période Jurassique, la mer occupe en France, les bassins de Paris, d'Aquitaine et du Rhône et passe de l'un à l'autre par les détroits du Poitou, du Languedoc et de la Côte-d'Or. Vers la fin du

Secondaire, ces détroits sont fermés, et chaque bassin développe désormais sa faune d'une manière indépendante. Il est remar-



Fig. 440. — L'Archéoptéryx, tel qu'il a été retrouvé. A droite le squelette de l'aile : *o*, omoplate; *h*, humérus; *c*, cubitus; *r*, radius; *cp*, carpe; *mc*, métacarpe; *phd*, phalanges. A gauche, squelette de la jambe; *f*, fémur; *t*, tibia; *mt*, tarso-métatarse; *php*, phalanges. Remarquer la longueur de la queue qui est composée de nombreuses vertèbres. Cet oiseau était de la taille d'un pigeon.

quable que, sur une carte géologique (fig. 441), l'ensemble des dépôts jurassiques forme une sorte de 8 à deux boucles, l'une

autour du Plateau central, l'autre au pourtour du bassin de Paris : c'est ce qu'on nomme souvent le 8 jurassique. Parmi ces dépôts, on n'est pas peu surpris de voir des récifs de coraux, dans le Jura notamment, comme en Océanie ; mais la France n'était alors qu'une Océanie, et elle en avait le climat, comme l'atteste à son tour la Flore terrestre qui ressemblait à la flore actuelle des pays chauds.

24. Ère Tertiaire. — On la divise en trois périodes, comme elle offre trois groupes de terrains : *Eocène*, *Miocène*, *Pliocène*.

Eocène signifie *aurore des êtres récents* ; *Miocène* et *Pliocène* signifient *moins et plus d'êtres récents*, ce qui nous avertit que la Flore et la Faune vont nous offrir le commencement des espèces actuelles.

On s'accorde assez généralement à subdiviser le *Miocène* en *Oligocène* à la base et *Miocène proprement dit* au-dessus.

25. Pétrographie tertiaire. — Parmi les sables et les grès, on remarque ceux de Fontainebleau, de Bracheux, de Rilly, très purs ; parmi les argiles, l'*argile plastique* de Vaugirard et d'Issy ; parmi les Calcaires, le *calcaire grossier* à Cérithes, de Paris. On doit citer également le *gypse* ou pierre à plâtre de Montmartre et d'Argenteuil, ainsi que la *Meulière* de Brie, roche siliceuse employée dans la confection des meules et dans les constructions qui réclament la légèreté et l'imperméabilité.

26. Flore tertiaire. — Les *Angiospermes* (Monocotylédones et Dicotylédones) prennent le dessus dans le monde végétal, et les fleurs voyantes *Polypétales* ou *Gamopétales* étalent leurs belles couleurs. C'est encore, dans nos pays, la flore tropicale qui règne au début et se prolonge dans le Miocène ; mais les espèces amies de la chaleur reculent à mesure qu'on se rapproche du Quaternaire glaciaire (fig. 442).



Fig. 441. — La France à l'époque secondaire.

27. Faune tertiaire. — C'est le monde moderne qui arrive,



Fig. 442. — Paysage de l'Époque Miocène.

mais progressivement : les genres s'accusent d'abord, les espèces ne sont identiques qu'à la fin.

Dans l'Eocène parisien, Cuvier a rendu célèbres, d'après le Gypse de Montmartre, le *Paléothérium* (fig. 443), qui rappelle

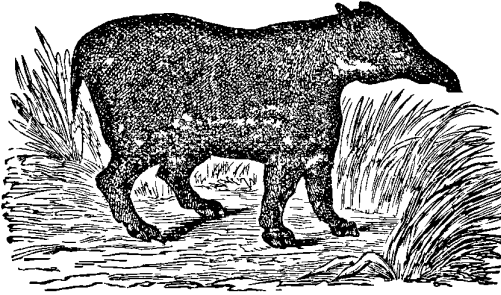


Fig. 443. — Paléothérium (Période tertiaire).

le Tapir, l'*Anoplothérium* (fig. 444) à forte queue, le *Xiphodon* (fig. 445) gracieux Ruminant rappelant la Gazelle.

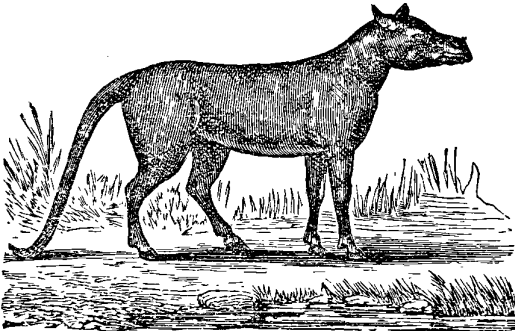


Fig 444. — Anoplothérium.

Dans le Miocène et le Pliocène les types changent encore en se rapprochant des formes actuelles. Ainsi le *Paléothérium* est remplacé par l'*Anchithérium* auquel succède l'*Hipparion* ou cheval à 3 doigts, auquel succède le cheval ordinaire à 1 doigt, qui naît quelquefois avec un pied d'*Hipparion*.

Nous ne pouvons pas entrer dans le détail des innombrables formes fossiles remarquables de l'époque tertiaire ; nous dirons seulement que le plus grand nombre, pour ce qui est des Mammifères, rentrait dans le groupe des *Ongulés* (à sabots), c'est-à-dire dans les ordres des Pachydermes et Ruminants de Cuvier, mais en les rompant et débordant de telle sorte qu'il a fallu remanier toute cette partie de la classification.

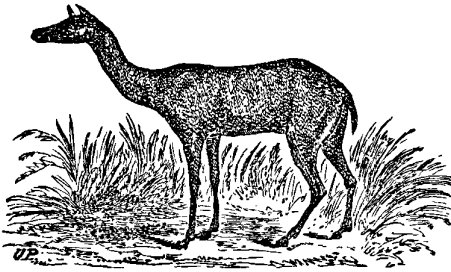


Fig. 445. -- Xiphodon.

annoncent l'Eléphant proprement dit ; ils en ont la trompe et les défenses, mais celles-ci à la mâchoire inférieure ou aux deux mâchoires.

De grands carnassiers faisaient la guerre à tous ces herbivores ; les Singes avaient paru.

Mais l'Homme n'est pas encore connu d'une façon certaine à l'époque

tertiaire. Il a dû paraître pour la première fois en Asie dont le sol n'a pas encore été scientifiquement étudié.

Ajoutons que les Oiseaux, parus dans le Secondaire, multiplient leurs formes dans le Tertiaire et les rapprochent peu à peu des types



Fig. 446. — Le Dinotherium (Époque tertiaire).

actuels ; que les Reptiles sont moins nombreux et n'offrent plus les formes gigantesques de l'ère précédente ; que les Poissons *osseux* ont définitivement pris le pas sur les *Cartilagineux* ; que les Mollusques ont à peu près réalisé leurs formes modernes, et de même les autres invertébrés. Pour ne citer que les Insectes (1), les Papillons eux-mêmes ont fait leur apparition, venus les derniers comme les fleurs et en même temps.

1. C'est merveille de voir comment ils nous ont été conservés, dans les dépôts lacustres (d'Aix, par exemple) et dans la résine fossile, dite *succin* ou *ambre jaune*, des provinces Baltiques.

28. **Géographie tertiaire de la France.** — Durant l'Eocène et le Miocène inférieur ou Oligocène, la mer réenvahit largement les Bassins de Paris (jusqu'à la Limagne et au Forez), d'Aquitaine (jusqu'à Carcassonne, Narbonne et la Méditerranée), du Rhône (jusqu'en Suisse où elle forme la mer de la *molasse*). Mais elle recule ensuite devant les grands plissements et soulèvements du sol qui accompagnent la surrection (1) des Alpes (fig. 447). A ce moment, les volcans d'Auvergne sont en

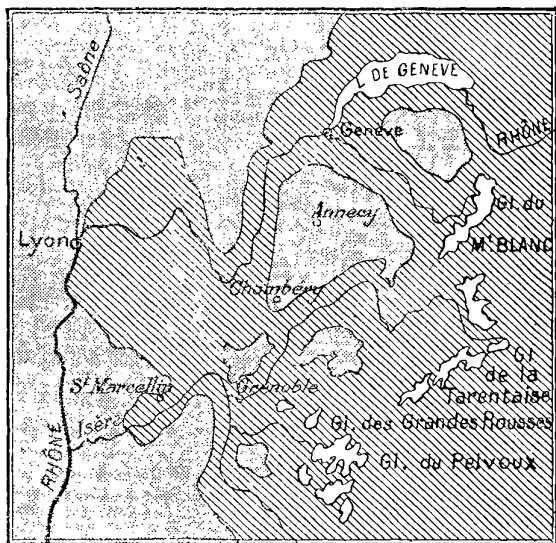


Fig. 447. — Époque quaternaire : glaciers des Alpes (actuels, blancs; quaternaires, hachures; parties non couvertes par des glaciers, pointillé).

pleine activité, vomissant des déluges de cendres et de basalte qui reconstituent le Plateau central dévoré par l'érosion.

29. **Ère Quaternaire.** — C'est l'ère actuelle, l'ère de l'Homme.

Relativement courte, on la divise seulement en deux périodes ; la période ancienne, dite *Diluvienne* ou *Glaciaire*, et la période actuelle. Nous n'avons à étudier que la première.

30. **Diluvium et extension des Glaciers.** — L'ère tertiaire

1. *Surrection*, action de surgir, de se soulever.

prend fin pour les Géologues lorsque commencent les phases d'un considérable et mystérieux événement qui a laissé des traces puissantes, et qui a été enregistré successivement sous les noms de *Diluvium* et de *phénomène Glaciaire*. « Un changement momentané de climat, dit M. de Lapparent, imprima, dans toute la zone tempérée, une activité extraordinaire aux précipitations atmosphériques et permit aux phénomènes d'érosion et d'alluvionnement de se manifester sur une échelle grandiose. » En d'autres termes, il y eut, dans les montagnes, des chutes prolongées de neige ; dans les parties basses, des chutes prolongées de pluies ; les glaciers, d'une part, les fleuves de l'autre, prirent des dimensions extraordinaires et purent opérer des charrois et des entassements inaccoutumés de matériaux. »

Les *moraines* (fig. 448) transportées par les glaciers agrandis ont permis de faire l'histoire de leurs extensions. On a pu établir,

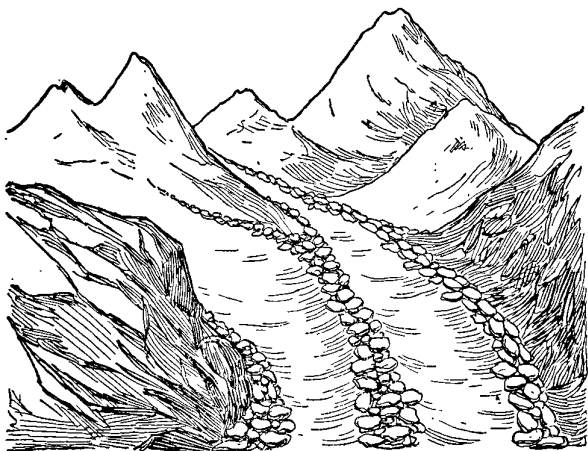


Fig. 448. — Un glacier et ses moraines.

par exemple, que les glaciers des Alpes (fig. 447) ont, alors, recouvert toute la Suisse et sont venus jusqu'à Lyon et sur les plaines de la Bresse. Les glaciers scandinaves ont apporté leurs moraines jusque dans la banlieue de Londres et dans les provinces Baltiques de l'Allemagne. Alors les Vosges, l'Auvergne, les Pyrénées eurent leurs glaciers. Nombre de vallées, dans les mon-

tagnes, offrent des roches striées par le charriage des moraines.

Les fleuves, nés de tels glaciers et alimentés encore par les pluies qui ont produit par *ruissellement* le *lass* ou limon diluvien, « coulaient à pleins bords dans des lits larges de plusieurs kilomètres », marquant leur passage, par de puissantes alluvions.

On a, dans ces alluvions et ces moraines, les preuves d'une certaine périodicité à longues échéances, et l'on a cru



Fig. 449. — Blocs erratiques de granite glaciaire dans la vallée de Giromagny (Vosges).

pouvoir distinguer, au moins en Europe, trois périodes d'extension des glaciers, séparées par deux *périodes interglaciaires*.

C'est à l'époque Diluvienne ou Glaciaire que l'on peut le mieux placer le phénomène historique du *Déluge*, dont les traditions de tous les peuples font, comme la Bible, mention.

31. Faune Quaternaire. — Dans les *alluvions interglaciaires*, dans les *cavernes à ossements* de l'époque Diluvienne, on trouve abondamment les restes de divers grands *Mammifères* caractéristiques dont les noms reviennent si souvent dans la *préhistoire* de

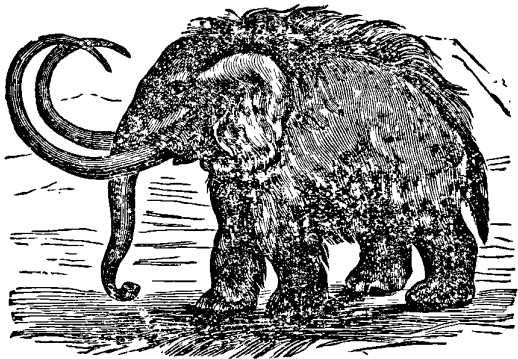


Fig. 450. — Mammouth

l'Homme qu'il nous faut bien les nommer ici : l'*Eléphant Mammouth* (fig. 450), le *Rhinocéros à narines cloisonnées*, le *Macro-*

thérium, Edenté gigantesque, le *Grand Hippopotamé*, le *Cerf à grand bois*, l'*Ours des cavernes*, l'*Hyène des cavernes*, le *Bœuf primitif*, le *Cheval*, le *Renne* (1), etc. Voilà les rivaux ou les compagnons de l'Homme quaternaire qui arrive en scène pour les vaincre ou les dompter. — Notons seulement que le Mammouth avait alors une fourrure épaisse, nouvelle preuve de l'exceptionnelle rigueur du froid, en nos pays, à cette époque.

32. L'Homme préhistorique.— Par *Homme fossile* et *Homme préhistorique* on entend l'Homme avant l'histoire ou avant les documents dits historiques, celui qui ne nous est connu que par les restes de son squelette ou de son industrie et par ses sépultures.

Nous nous garderons bien de le confondre avec l'*Homme primitif*, car le berceau de celui-ci est en Asie, selon toute probabilité. L'*Homme préhistorique*, pour une région donnée, l'Europe, par exemple, n'est que le premier colon venu en cette région pour y fixer sa demeure. Il y vit d'abord pauvrement, avec les ressources immédiates du pays ; puis, accumulant ses efforts et capitalisant les fruits de son activité, il perfectionne graduellement son outillage, ses constructions, ses mœurs. Absorbé au début par les luttes contre les grands fauves ou par les poursuites de la chasse au jour le jour, il se crée avec le temps des loisirs et des réserves, il domestique un certain nombre d'espèces et s'en fait des auxiliaires ; de simple chasseur qu'il était, il devient pasteur et agriculteur, ses mœurs s'adoucissent d'autant et il prend le temps de s'instruire ; en se récréant il devient artiste ; mais alors il entre rapidement dans la civilisation et l'histoire, et il cesse d'appartenir au géologue.

Cette période de conquête et d'établissement, cette vie de pionnier sans histoire n'est pas sans charmes, et les essais de reconstitution qu'on en a faits au XIX^e siècle valent la peine d'être analysés brièvement.

33. D'après la matière des outils et armes, on divise les temps antéhistoriques en **âge de la pierre** et **âge des métaux**. Sans avoir peut-être la longueur fabuleuse qu'on a voulu leur prêter, ces âges sont assez considérables cependant pour être subdivisés.

1. Nous ne citerons qu'en note, parce qu'ils sont exotiques, le *Mégathérium* et le *Glyptodon* de l'Amérique du Sud, l'*Epyornis* de Madagascar dont l'œuf vaut 6 œufs d'Autruche, le *Dinornis* de la Nouvelle-Zélande moins grand et plus récent.

34. Age de la pierre taillée. — L'âge de la pierre est donc distingué en *âge ancien* ou *Paléolithique* (du grec *palaios*, ancien et *lithos*, pierre) et *âge récent* ou *Néolithique* (de *néos*, nouveau). On dit encore : *âge de la pierre taillée* pour Paléolithique, et *âge de la pierre polie* pour Néolithique.

Si intéressants sont les débuts, que nous donnerons encore les subdivisions du Paléolithique. On y distingue généralement l'âge du Grand Ours des cavernes, l'âge du Mammouth et l'âge du Renne.

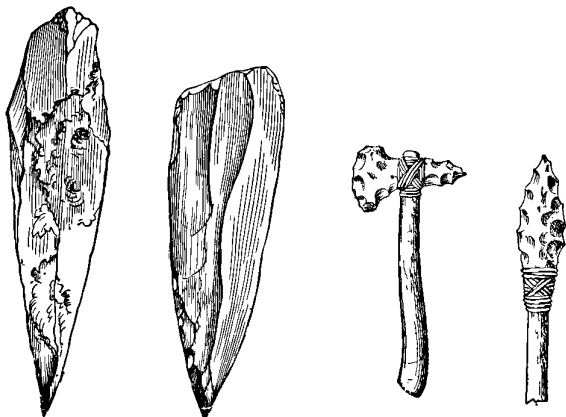


Fig. 451. — Pierres taillées.

35. L'Homme Moustérien (c'est-à-dire trouvé à Moustier, en Dordogne), ou de l'âge du Mammouth nous est connu, non seulement par ses armes et outils où le type *triangulaire* se fait remarquer, mais même par ses ossements. Ainsi, on a trouvé dans la grotte de Spy, près Namur, deux squelettes qui paraissent avoir été inhumés. Malgré un front bas et des arcades sourcillières proéminentes, type rare aujourd'hui mais non introuvable, malgré une forme spéciale des tibias, caractère que l'on a déclaré d'abord simien puis reconnu très humain et propre aux races montagnardes, nous pouvons reconnaître par ces restes que notre vénérable ancêtre paléolithique était bien un Homme et non quelque animal en voie de transformation. Son industrie lui fait d'autant plus d'honneur qu'elle n'est pas un héritage mais une invention. Sa domination sur le monde animal n'est pas héritée davantage, c'est la conquête glorieuse de son intelligence et de son courage, manifestations éclatantes d'une âme supérieure.

Les idées générales et la faculté de raisonner que révèle cette âme dans le langage, dans la science et dans les arts, ne laissent pas facilement trace avant l'invention de l'écriture ; aussi certains les niaient-ils chez l'Homme paléolithique. Ils disaient, par exemple, qu'il ne parlait pas

encore et en donnaient pour preuve l'absence d'apophyses (1) *gèni* à certaine mâchoire dite de la *Naulette*. Or, à Spy, ces apophyses existaient très nettement ; cela donna l'idée de laver mieux la mâchoire de la *Naulette* (2), qui alors montra les mêmes apophyses : voilà l'Homme Moustérien en état de parler. On ne voulait pas qu'il sût déjà faire de la poterie

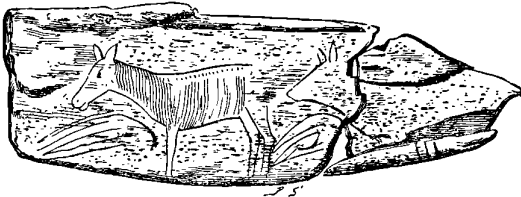


Fig. 452. — Renne gravé sur un bois de renne (Dessin trouvé dans une caverne).

mais il en a été tant trouvé que l'hypothèse d'un remaniement postérieur ne suffit plus à en expliquer la présence dans les couches paléolithiques.

Les arts du dessin (gravure), et de la sculpture, en empruntant la pierre et l'os, avaient plus de chances de nous léguer des traces ; nous les avons, ces traces, et si abondantes et si remarquables même pour l'époque que l'Homme Magdalénien (3) est proclamé *artiste*.

Il y a mieux encore. Voici que l'Homme paléolithique révèle, par les hommages funèbres rendus à ses morts, les préoccupations religieuses et les soucis d'immortalité qui hantent son âme.

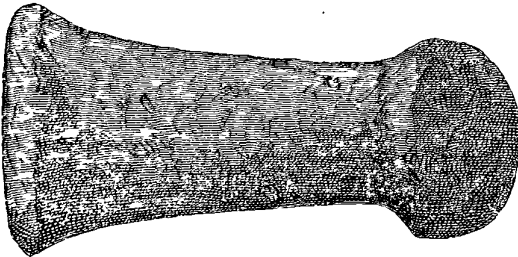


Fig. 453. — Hache de pierre (Age de la pierre polie).

de Rossillon (Ain), en donne la preuve la plus convaincante (4).

1. On appelle *apophyse* une saillie de l'os sur laquelle s'attachent des muscles. L'apophyse *gèni* est située à l'intérieur du maxillaire inférieur, derrière le menton, et il s'y attache des muscles qui, reliés au larynx, servent pour la parole.

2. La *Naulette*, localité située près de Dinant, en Belgique.

3. *Magdalénien*, trouvé dans les cavernes de la Madeleine (Dordogne).

4. Aux Hoteaux, le mort a été, sans nul doute possible, inhumé deux fois. Les ossements, relevés après une première inhumation, décharnés au silex et peints peut-être à l'ocre rouge selon un usage répandu, reçurent alors une sépulture définitive entourée de marques de tendresse et d'honneur. Mais en remplaçant dans leur ordre ces ossements, on intervint maladroitement les deux femurs. Heureuse méprise qui nous est la preuve indéniable d'une double sépulture *intentionnelle* ! — Or cela se passait en plein âge du Renne, en pleine industrie Magdalénienne, donc à l'époque *paléolithique* même.

A Spy, le fait d'ensevelissement intentionnel est plus que probable ; dans le Magdalénien il est indéniable. Sans parler des sépultures si nombreuses et si éloquentes de Solutré, celle de la grotte des Hoteaux, près

36. **Age de la pierre polie.** — Pour l'âge de la pierre polie (Néolithique), tout doute avait cessé depuis longtemps. Il avait suffi d'étudier quelque peu les sépultures des *Dolmens*, des *Tumulus* et autres monuments *mégalthiques* qui, avec les *constructions lacustres* (fig. 454), caractérisent et servent

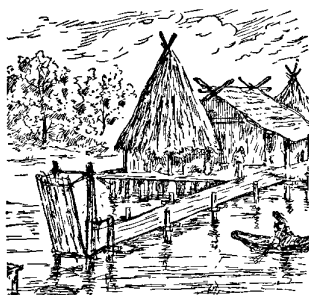


Fig. 454. — Maison lacustre.

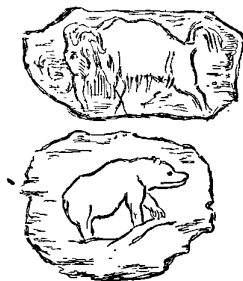


Fig. 455. — Dessins de l'âge de la pierre polie.

à subdiviser cet âge, pour être bientôt convaincu que l'Homme préhistorique n'abandonnait pas comme un animal, ses morts aux Hyènes. Au contraire, il avait à cœur non seulement de les défendre, mais de leur assurer, par delà la tombe, une vie heureuse, et c'est pourquoi il leur ménageait une habitation véritable avec des provisions, un outillage de chasse et même des objets d'ornement et de luxe.

37. **Age des métaux.** — A plus forte raison retrouvons-nous ces préoccupations d'immortalité chez les hommes de l'âge de bronze et de l'âge du fer qui sont, d'ailleurs, si rapprochés de nous que nous pouvons en laisser l'étude aux historiens.

RÉSUMÉ

1. Selon Laplace, le Soleil était primitivement une immense masse de gaz qui, en tournant, s'aplatit aux pôles et se renfla à l'équateur. Le mouvement de rotation s'accélérait fit se détacher un anneau dont la condensation sphérique forma *Neptune*.

La vitesse s'accélérait encore permit la formation d'un nouvel anneau qui donna *Uranus*, et de même pour *Saturne*, *Jupiter*, les *Astéroïdes*, *Mars*, la *Terre*, *Vénus* et *Mercury*.

Ces planètes elles-mêmes détachèrent des anneaux qui constituèrent leurs satellites. Le satellite de la Terre est la *Lune*.

2-5. La Terre gazeuse rayonnant sa chaleur à travers les espaces célestes devint liquide, puis pâteuse, puis enfin solide à la surface. Alors put apparaître la vie.

6. Les grandes périodes géologiques sont les périodes *primitive*, *primaire*, *secondaire*, *tertiaire* et *quaternaire*.

7. La période *primitive* est celle de la formation de la première croûte composée de *gneiss* et de *micaschiste* avec injections de *granite*.

8-17. Pendant la période *primaire* se déposent les terrains :

Archéen ou Précambrien Tests de Protozoaires.

Cambrien Algues, Zoophytes, Crustacés-Trilobites, Brachiopodes.

Silurien Algues, Polypiers, Trilobites, Mollusques, premiers Poissons.

Dévonien Cryptogames vasculaires, Poissons cuirassés et cartilagineux.

Houiller ou Carbonifère Calamites, Fougères, Lycopodiniées gigantesques

Gymnospermes, Insectes, Reptiles.

Permien Batraciens et Reptiles batrachoïdes.

18-22. La période *secondaire* voit se déposer les terrains :

Triasique Conifères, Encrines, Reptiles labyrinthodontes.

Jurassique Ammonites, Bélemnites, Ichtyosaure, Ptérodactyle.

Crétacé Mosasaure, Iguanodon, Oiseaux à dents

23-27. Pendant la période *tertiaire* se déposent les terrains :

Eocène (Terrain parisien) : Paleotherium, Anoplotherium, Phenacodus.

Miocène Mastodonte, Anchitherium, Singes.

Pliocène Eléphant, Hipparion, Ours, Hyènes.

28-36. Le commencement de la *période quaternaire* est marqué par un subit abaissement de température et constitue l'*époque glaciaire* ou *Diluviennne*.

Les animaux contemporains de la période quaternaire sont l'Ours des cavernes, le Mammouth, le Renne.

Enfin l'*Homme* apparaît en Europe à l'époque glaciaire, venant d'Asie vraisemblablement.

QUESTIONS D'EXAMEN

1. Définissez la Géologie. — 2. Comment explique-t-on les transformations subies par notre système planétaire depuis la création? — Nommez les astres qui gravitent autour de notre Soleil. — Expliquez la formation du satellite de notre Terre. — 3-5. Décrivez les différentes phases de la formation de notre globe. — 6. Quelles sont les premières manifestations de la vie? — 7-8. En combien d'époques ou périodes divise-t-on son évolution? — 9. Que savez-vous sur l'époque primitive et quelles sont les parties de la France émergées à cette époque? — 10-18. Quels terrains se sont déposés à l'époque primaire? — Quelles sont la flore et la faune qui caractérisent chacun de ces terrains? — Quelle est la partie de la France émergée à l'époque primaire? — 19-24. Quels sont les terrains formés pendant l'époque secondaire? — Quelles sont la flore et la faune de chaque terrain? — Quelle est la partie de la France émergée? — 25-29. Quels sont les terrains déposés pendant la période tertiaire? — Quelles sont la flore et la faune de ces terrains? — Quelle est la partie de France émergée? — 30-39. Où se place la période glaciaire et le déluge? — Qu'entendez-vous par l'époque quaternaire? — A quelle époque l'homme apparaît-il?

NOTIONS D'AGRICULTURE ⁽¹⁾

CHAPITRE PREMIER

1. **Définition.** — L'Agriculture, ou culture de la terre, est une science très complexe qui emprunte ses éléments à toutes les sciences physiques et naturelles ; aussi est-ce une science en voie de se faire plutôt qu'une science faite. Sa haute importance la recommande à l'attention de tous les éducateurs du peuple.

2. **Terre arable.** — La terre cultivable ou *arable* est un mélange d'éléments provenant de la désagrégation lente des roches sous l'influence de la pluie, du vent, de la gelée et des actions chimiques ; à ces poussières minérales se trouvent unis des débris de matières végétales et animales fournis par les êtres qui ont vécu et qui sont morts sur le sol à différentes époques.

Au-dessous de cette terre arable, celle que les outils du cultivateur peuvent *ameublir*, se trouve un sol rarement mis en contact avec l'air : c'est le *sous-sol*, celui qui repose sur la *roche*.

La terre arable comprend les éléments que nous avons étudiés en minéralogie ou en chimie, tels que : *Silice*, *Carbonate de calcium*, *Silicate d'aluminium*, *Phosphate de calcium*, *Sulfate de calcium*, *Sels de potassium* ; puis les débris des matières organiques décomposées, et qu'on appelle *Humus* ou *Terreau*.

3. **Silice.** — La Silice, qui forme le sable typique, constitue un sol absolument stérile lorsqu'elle n'est pas mêlée à de grandes quantités de matières organiques ; mais elle communique à la terre la *légèreté*, la *perméabilité* et la *conductibilité calorifique*. Elle entre pour une faible part dans le squelette des graminées et de quelques autres plantes.



Fig. 456.

1. L'agriculture n'est exigée que des *aspirants* aux Brevets de capacité.

Une terre est *siliceuse* ou *légère* lorsque la silice y entre dans la proportion de 65 0/0 (fig. 456). Une telle terre est facile à travailler, mais elle est peu fertile ; elle conserve mal les engrais, est trop perméable à l'eau et par conséquent sèche et brûlante en été. On corrigera en partie ses défauts en la mélangeant avec du calcaire, qui lui donnera un peu de consistance.

Un tel sol ne convient qu'à la culture du sarrasin, de l'avoine d'hiver et de la pomme de terre.

4. Calcaire. — Le *Carbonate de calcium* ou *Calcaire*, qui se présente sous différents aspects, ne constitue pas, lorsqu'il est seul, un bon terrain de culture ; il est peu perméable à



Fig. 457.

l'eau, se gonfle beaucoup à la gelée, déchausse les racines au dégel.

Une terre est dite *calcaire* lorsqu'elle contient au moins 40 % de calcaire (fig. 457).

5. Argile. — Le *Silicate d'aluminium* constitue la majeure partie de l'*Argile*. Un sol à base d'argile forme avec l'eau une pâte liante, difficile à travailler, puis en se séchant il devient



Fig. 458.

fort dur et se fendille. On atténue ses défauts en le mélangeant au carbonate de calcium, qui le rend plus perméable et prévient son durcissement à la sécheresse. Ces terres sont dites *terres fortes* ou *grasses*.

Une terre est *argileuse* lorsqu'elle contient au moins 30 % d'argile (fig. 458).

Un mélange d'argile et de carbonate de calcium forme la *marne*, employée comme amendement.



Fig. 459.

On dit qu'une terre est *franche* lorsqu'elle contient en proportions égales de la silice, de l'argile et du calcaire : c'est la terre cultivable par excellence (fig. 459).

6. Sels divers de Calcium et de Potassium. — Le *Phosphate de calcium*, moins abondant que les éléments précédents, se rencontre en quantité suffisante cependant pour fournir aux animaux qui mangeront les produits du sol le phosphate de calcium de leur squelette.

Le *Sulfate de calcium* ou *plâtre* est favorable aux prairies artificielles (trèfle, sainfoin, luzerne).

Les *Sels de potassium* : nitrates, carbonates, sont des engrais souvent employés.

7. Humus. — L'*Humus* ou *Terreau* est une substance brune ou noire, éminemment fertilisante, qui provient de la décomposition des plantes et des animaux. Il est très riche en carbone et en azote. Il convient surtout à la culture maraîchère.

8. Sous-sol. — La couche de terrain située immédiatement au-dessous de la terre arable est le *sous-sol*. La constitution du sous-sol a aussi une grande influence sur la qualité de la couche arable. Un sous-sol siliceux atténuera les inconvénients du sol argileux qu'il supporte et réciproquement.

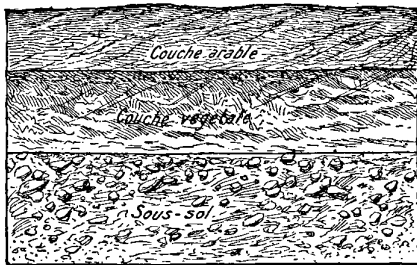


Fig. 460. — Coupe verticale du sol.

La connaissance du sous-sol est donc importante au point de vue agricole ; car les labours devront être plus ou moins profonds, suivant qu'il y aura avantage ou non à entamer le sous-sol.

RÉSUMÉ

1-6. La terre arable est un mélange de poussières de roches unies à des débris organiques. Les principaux éléments sont : la silice, le calcaire (carbonate de calcium), l'argile (silicate d'aluminium) et le phosphate de calcium.

Une terre est dite *légère* quand la silice y domine.

Une terre est dite *forte* ou *grasse* quand l'argile y domine.

Une terre est *franche* lorsque s'y rencontrent égales en proportions sensiblement égales la silice, l'argile et le calcaire.

7. On appelle *humus* ou *terreau* une substance organique noire provenant de la décomposition des plantes ou des animaux.

8. La couche située immédiatement sous la terre arable est le *sous-sol*, dont la constitution peut avoir une grande influence sur le sol qu'il supporte.

QUESTIONS D'EXAMEN

1. Qu'est-ce que l'agriculture ? — Est-ce une science déjà faite ? — 2. De quoi est formée la terre arable ? — Quels éléments contient la terre arable ? — 3. Qu'est-ce qu'une terre légère ? — Quels sont ses qualités, ses défauts ? — 4. Les terres calcaires sont-elles favorables à la culture ? — 5. Qu'est-ce qu'une terre forte ? — 7. De quoi est formé l'humus ? — Qu'est-ce qu'une terre franche ? — 8. Comment se nomme la couche de terre située au-dessous de la terre arable ? — En quoi la connaissance du sous-sol est-elle utile ?

CHAPITRE II

AMENDEMENTS ET ENGRAIS

1. Généralités. — Pour que les plantes s'accroissent, il est nécessaire qu'elles se nourrissent ; et à cause de leur organisation, elles ne peuvent absorber que des aliments gazeux ou liquides. Une partie de ces aliments sont tirés de l'atmosphère, une autre du sol dans lequel s'enfoncent les racines de la plante.

Or, une terre sur laquelle croîtra une même plante plusieurs années de suite et qu'on débarrassera chaque année de sa récolte, devra nécessairement s'appauvrir ; elle finira même par ne plus contenir aucun des éléments nécessaires à l'accroissement de la plante. Si l'on veut alors obtenir une récolte sur cette terre épuisée, on devra ajouter au sol des substances en rapport avec le produit qu'on en désire tirer : de là l'utilité des *engrais* et des *amendements*.

2. Matériaux nutritifs. — Les principaux matériaux indispensables à toute végétation sont : le *Carbone*, l'*Oxygène*, l'*Hydrogène*, l'*Azote*, l'*Acide phosphorique*, la *Chaux* et la *Potasse*. Les autres substances, en plus faibles proportions, sont la *Silice*, la *Magnésie*, la *Soude*.

Les végétaux trouvent les trois premiers éléments : Carbone, Oxygène et Hydrogène, dans l'air atmosphérique ; quant aux autres substances, elles se trouvent dans le sol, et c'est à l'état de *dissolutions* dans l'eau qu'elles sont puisées, par les poils absorbants des racines, pour constituer la sève brute.

Les quelques exemples qui suivent vont nous montrer les quantités relatives des différents éléments constitutifs de certains végétaux enlevés, soit à l'air, soit au sol :

PRINCIPALES MATIÈRES ENLEVÉES A L'AIR PAR 1,000 KIL. DE :

	CARBONE	OXYGÈNE	HYDROGÈNE
Grains de blé.....	460 kgr.	435 kgr.	58 kgr.
Paille de blé.....	485	390	54
Grains d'avoine.....	500	370	63
Paille d'avoine.....	500	390	55
Foin de trèfle.....	475	370	44

MATIÈRES ENLEVÉES AU SOL PAR 1,000 KILOG. DE :

	AZOTE	ACIDE PHOSPHORIQUE	POTASSE	SOUDE	CHAUX	MAGNÉSIE	SILICE	CHLORE
	kil.	kil.	kil.	kil.	kil.	kil.	kil.	kil.
Grains de blé..	21	8	5,5	0,6	0,6	2,2	0,3	»
Paille de blé..	3	2,5	5	1	2,5	1	28	»
Grain d'avoine	18	5,5	4	1	1	2	12	»
Paille d'avoine.	4	2	10	2,3	3,5	1,8	22	»
Foin de trèfle..	21	5,5	20	1	20	7	1,5	2

L'air contient toujours de l'oxygène, puisqu'il est formé chimiquement de 4/5 d'azote et de 1/5 d'oxygène ; il renferme en outre le carbone à l'état d'anhydride carbonique, et nous avons vu que les plantes décomposent cet anhydride pour en tirer le carbone. L'hydrogène s'y rencontre également dans la vapeur d'eau, formée, comme on le sait, d'oxygène et d'hydrogène. Comme l'atmosphère ne laisse jamais les plantes manquer des éléments qu'elles en peuvent tirer, nous réserverons nos engrais et amendements pour le sol qui, lui, peut être parfois épuisé.

3. Amendements. — Les amendements ont surtout pour effet de donner au sol les qualités physiques nécessaires à la

végétation. Ainsi, ce sera amender une terre que la défricher, l'épierrer, pratiquer l'écobuage, la drainer, l'irriguer, etc., et mélanger au sol les éléments qui lui manquent pour le rendre meuble s'il est trop compact, lui donner de la consistance s'il est trop siliceux.

4. Ecobuage. — L'écobuage consiste à enlever par plaques la couche gazonnée du sol, et à la brûler sur place. Il se pratique avantageusement sur les terrains trop argileux, incultes depuis longtemps. Cette opération, outre qu'elle transforme l'argile en brique qui a les mêmes propriétés que la silice, détruit les graines des mauvaises herbes et les larves des insectes.

5. Drainage. — Le drainage a pour effet d'enlever aux terres trop humides leur excès d'eau.

Les principaux avantages qu'on en tire sont de réchauffer

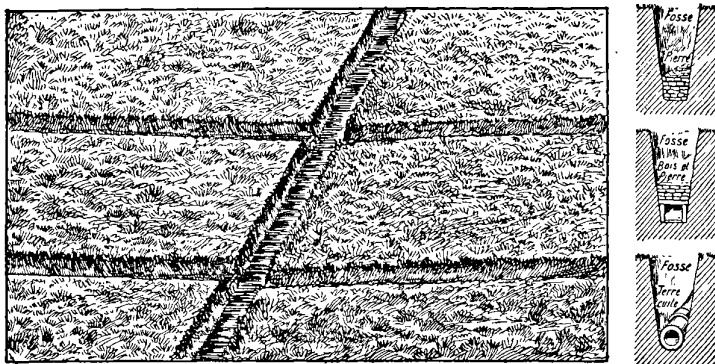


Fig. 461. — Le drainage: Différentes formes de drains.

le sol, puisque l'évaporation de l'eau ne se produit plus, de permettre à l'air de pénétrer dans la terre, de rendre plus faciles les travaux de culture puisque la terre est plus légère, et surtout de remplacer la mauvaise végétation des joncs, des prèles, etc., qui couvrent les prairies artificielles trop humides, par des plantes utiles à la nourriture du bétail.

Quand le sol est bas et marécageux, on se contente de pra-

tiquer autour du terrain à assainir des fossés profonds, dans lesquels l'eau se rendra en laissant sèche la terre arable.

Mais partout ailleurs on drainera le sol.

On pratique le drainage avec des *drains* ou tuyaux de terre cuite d'un diamètre intérieur variant de 20 à 40 millimètres.

On creuse, dans le sens de la pente du terrain à drainer, des fossés de 1 mètre à 1 m. 50 de profondeur, au fond desquels on dépose des drains, puis on les recouvre de terre ; les fossés sont espacés de 8 à 15 mètres, suivant la nature des terrains, et sont dirigés soit vers un fossé latéral, soit vers un drain collecteur qui reçoit toutes les eaux des drains et les déverse en un seul point (fig. 461).

Quelquefois, au lieu de drains, on jette au fond des fossés de drainage des pierres laissant entre elles un certain espace et l'on recouvre le tout de terre. Mais ce procédé, moins coûteux c'est vrai, est loin de fournir les bons résultats des drains.

La dépense de drainage s'élève à environ 335 francs par hectare dans les sols humides, et à 500 francs dans les landes et les marécages. Mais le revenu double sur le premier sol, et devient six fois plus fort dans les landes et les marécages. Ces chiffres sont suffisamment éloquents.

6. Irrigation. — L'irrigation est le contraire du drainage, elle consiste à fournir de l'eau aux sols qui en manquent, surtout dans les prairies.

On pratique, le plus souvent, des saignées à un ruisseau qui borde le sol à irriguer, et l'on conduit l'eau qui s'écoule dans des rigoles circulant en tous sens. C'est généralement en hiver et au printemps que se font utilement ces opérations.

7. Chaux. — La chaux a pour objet de fournir à certains sols le calcaire qui leur manque. Le *chaulage* réussit bien sur les landes, les terres argileuses et tourbeuses, les terres de bruyères. On répand la chaux sur le sol à raison de 50 hectolitres par hectare.

Elle fournit d'excellents résultats sur les cultures de blé, de colza et de légumineuses.

8. Marne. — La marne, formée de carbonate de calcium et d'argile auxquels se mêle parfois de la silice, renferme ces

différents corps en quantités très variables, qui font que tantôt elle est calcaire et tantôt argileuse.

On devra employer la marne calcaire sur un terrain argileux et réciproquement.

9. Plâtre. — Le plâtre, cuit ou cru, est étendu en poudre sur les prairies déjà couvertes de végétation. On l'étend à la dose de 300 à 700 kilogrammes par hectare, et cette opération doit se faire de préférence lorsque les feuilles sont couvertes de rosée.

10. Phosphates. — Employés à l'état de noir animal, de phosphates du grès vert, de phosphates du Midi, de guano, les phosphates sont très nécessaires à l'accroissement des plantes, surtout des céréales. Mais peut-être faudrait-il, à cause de leur origine, les inscrire aux engrais.

11. Engrais. — Les engrais sont des substances qui, mélangées à la terre, doivent lui communiquer les éléments utiles à la vie des plantes qui croîtront à sa surface.

Les engrais peuvent être classés en :

Engrais animaux ;

Engrais végétaux ;

Engrais mixtes ;

Engrais chimiques ;

12. Engrais animaux. — Urine. — L'*urine* de tous les animaux est un engrais très riche en azote, et qu'on doit éviter de laisser perdre. Pour empêcher sa déperdition dans les étables, au cas où la litière ne l'absorberait pas en totalité, le sol doit y être légèrement incliné vers une rigole qui conduit les déjections liquides dans un réservoir spécial. Le réservoir est ensuite vidé sur le tas de fumier pour aider à son arrosage ; le liquide qui s'en écoule, le *purin*, est précieusement recueilli dans la fosse à purin.

Le *purin*, pour être employé comme engrais, doit être additionné de 2 fois au moins son volume d'eau ; il sert alors à l'arrosage des prairies.

13. Excréments. — Les *excréments* solides des animaux produisent également un excellent engrais dont les propriétés varient et avec les animaux et avec leur régime. Ils sont fragement employés seuls : on les mélange avec les urines pour constituer l'*engrais flamand* qui demande une fermentation pro-

longée et contient 20 % d'azote. Le plus généralement, les excréments sont naturellement mélangés avec les urines et la paille des étables pour former le *fumier*.

Dans le *parcage*, les excréments des animaux n'ont pas besoin d'être convertis en fumier ; ce sont les animaux qui déposent sur place les matières fertilisantes. Ce procédé est surtout employé avec le mouton qu'on enferme dans une enceinte formée de claies mobiles et sur un sol nouvellement labouré et hersé : ces excréments ne renferment guère plus de 8 % de matières azotées.

Les déjections humaines sont un engrais très énergique, ordinairement employé à l'état sec en *poudrette*.

14. Guano. — Le *guano* consiste en déjections d'oiseaux de mer, accumulées en certains pays depuis des milliers de siècles. Le plus riche en azote provient des côtes du Pérou, où malheureusement il est à peu près complètement épuisé. Les propriétés du guano sont très variables, suivant les lieux d'origine ; sa richesse en azote peut varier de 14 % à 1 %.

La fiente des animaux de basse-cour, ou *poulette*, et celle des colombiers, ou *colombine*, donne de très bons résultats, surtout dans la culture potagère.

15. Engrais divers. — Les *débris d'animaux*, chair, sang des abattoirs, os, noir animal, contiennent plus de matières azotées que le fumier.

Les *eaux d'égouts* renferment aussi de grandes quantités de matières azotées et phosphatées. A Gennevilliers (Seine), à Achères, une partie des eaux des égouts de Paris, déversées sur le sol antérieurement aride, ont été capables d'élever son produit annuel à 5.000 francs l'hectare.

16. Engrais végétaux. — Les engrais végétaux ont une moins grande importance que les engrais animaux. Cependant ils renferment une assez grande quantité d'azote pour justifier l'emploi qu'on en fait.

Généralement on fait croître les végétaux sur le sol qu'on veut améliorer et on les y enfouit. D'autres fois on les coupe, et on leur laisse subir un commencement de fermentation avant de les enterrer. L'engrais vert le plus souvent employé est le *Lupin blanc*, qui convient bien aux terres légères, et le *Sarrasin*.

Les *goémons* ou plantes marines constituent un engrais excellent, produisant un effet double de celui des bons fumiers. Répandus surtout sur les pâturages, ils en augmentent notablement la production.

Les *tourteaux* de graines oléagineuses, les *marcs*, les *pulpes*, donnent d'excellents résultats dans la culture du blé : ils sont aussi bons que le fumier.

17. Engrais mixtes. — Le plus employé des engrais mixtes, c'est le fumier. Il est formé de la *litière*, matière végétale sur laquelle les animaux de la ferme couchent, et qui a absorbé et retenu leurs déjections liquides et solides.

Les meilleures litières sont celles qui sont formées de la paille des céréales. A défaut de paille, on emploiera des bruyères, de la mousse, des roseaux, de la tourbe, etc.

Le fumier fournira des résultats d'autant meilleurs qu'il aura été mieux préparé.

Retiré des étables, le fumier doit être mis en tas, autant que

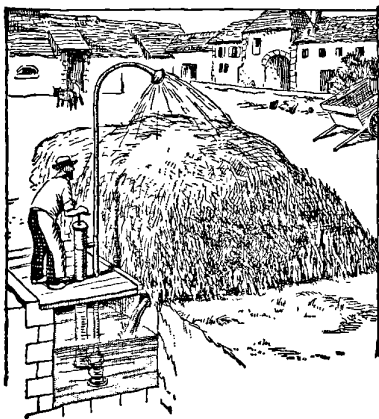


Fig. 462. — Arrosage du fumier.

possible à l'abri de la pluie, et sur un sol rendu imperméable par l'argile et légèrement convexe vers le centre du tas. De chaque côté sont ménagées dans le sol étanche des rigoles qui se déversent dans une fosse à purin. Dans les temps de sécheresse, on arrosera le fumier avec le purin (fig. 462), et c'est ainsi qu'aucun principe utile ne sera perdu.

En fermentant dans les tas, le fumier perd une certaine quantité de l'azote qui se dégage à l'état d'ammoniaque, il est donc bon de l'arroser de temps en temps avec une dissolution de sulfate de fer qui retient l'ammoniaque. Le plâtre mêlé aux fumiers, dès l'étable, le poulailler et le pigeonnier, fixe l'ammoniaque et favorise la santé des animaux en leur assurant un air plus sain à respirer.

Avant d'étendre le fumier dans les champs, on le dépose

en tas réguliers, espacés d'environ 7 mètres en tous sens, puis on l'enfouit ; et l'enfouissement doit suivre l'épandage dans le plus bref délai.

Sur les prairies, il arrive qu'on étend le fumier sans l'enfourir : on dit alors qu'on pratique une *fumure en couverture*.

Les propriétés des fumiers varient avec la litière employée, le degré de fermentation et la nature des excréments qui les forment : le fumier de cheval est chaud, il fermente rapidement et convient aux terres argileuses ; le fumier des vaches, moins énergique, dure plus longtemps et convient mieux aux sols siliceux ; le fumier de mouton est presque aussi chaud que celui du cheval, et possède une durée à peu près égale à celui des vaches.

Un engrais mixte utilement employé sur les bords de la mer est la *tangue* ou limon de la mer, qui renferme une grande quantité de débris de matières animales et végétales mélangées au sable. Elle joue à la fois le rôle d'engrais et d'amendement.

Le choix des engrais peut être rendu sensible par le tableau suivant : alors qu'une terre sans engrais reproduit 3 fois la semence qu'on lui confie :

Les engrais végétaux	rendent	5 fois la semence	
— fumiers d'étable	—	7	—
— — de cheval	—	10	—
La poudrette	rend	14	—

18. Engrais chimiques. — La chimie pouvant rigoureusement déterminer, d'une part, et le nom et la quantité des éléments constitutifs d'une plante donnée, d'autre part toutes les substances contenues dans un sol, la chimie, dis-je, pourra indiquer quels éléments on doit ajouter à un terrain pour qu'il lui soit possible de produire une plante déterminée. Tel est le principe de l'emploi exclusif des engrais chimiques : remplacer tous les engrais, animaux, végétaux ou mixtes, par des produits chimiques formés des éléments constitutifs des autres engrais et en proportions utiles seulement à l'effet à produire.

Les substances qu'on y rencontre d'ordinaire sont : les *Sels ammoniacaux*, le *Guano artificiel*, le *Nitrate de soude*, les *Nodules phosphatés*, ou phosphate de calcium, le *Noir animal*, les *Sels de potasse*, le *Plâtre*, etc.

On divise les engrais chimiques en engrais *azotés*, engrais *phosphatés*, engrais *potassiques*, engrais *calcaires*, engrais dits *complets*.

a) **Engrais azotés.** — L'azote est fourni par les engrais chimiques sous deux formes différentes :

1° **Azote nitrique** dans les nitrates de sodium, de potassium et de calcium.

2° **Azote ammoniacal** dans le sulfate d'ammoniaque et la cyanamide ou chaux azotée.

L'azote nitrique est immédiatement assimilable.

L'azote ammoniacal devient en majeure partie de l'azote nitrique avant d'être assimilé. Cette transformation très importante, appelée **nitrification**, se fait sous l'action de microbes spéciaux. Les microbes de la nitrification sont inactifs dans les terres acides ; d'où la nécessité d'amender les terres humifères avec de la chaux.

b) **Engrais phosphatés.** — Ils diffèrent surtout par leur degré de solubilité. Les plus solubles sont les superphosphates de chaux ; les moins solubles sont les phosphates naturels et les scories de déphosphoration ; les phosphates précipités ont une solubilité intermédiaire. Ils agissent d'autant plus rapidement et ils coûtent d'autant plus cher, à teneur égale en acide phosphorique, qu'ils sont plus solubles.

c) **Engrais potassiques.** — Les principaux sont le chlorure de potassium, la kainite, le sulfate de potassium et le nitrate de potassium. Ce dernier a déjà été cité comme engrais azoté.

Tous ces engrais sont solubles.

d) **Engrais calcaires.** — Le nitrate de calcium, la cyanamide et les phosphates sont des engrais calcaires en même temps que des engrais azotés ou phosphatés. La chaux et le plâtre, cités comme amendements, agissent aussi comme engrais calcaires.

e) **Engrais complets.** — On vend dans le commerce des mélanges d'engrais, dits engrais complets. Leur emploi n'est pas économique. Le cultivateur doit faire lui-même ses mélanges en s'inspirant des besoins particuliers de ses terres et des préférences des plantes. Avec les engrais complets commerciaux, on risque de donner aux plantes des aliments superflus, donc de faire une dépense inutile.

19. Valeur des engrais chimiques. — Il est bien certain que, théoriquement, l'emploi des engrais chimiques est très rationnel; mais dans la pratique, à combien de difficultés l'agriculteur ne se heurtera-t-il pas ? La transformation de la ferme en un laboratoire de chimie sans cesse en activité est une grave révolution : analyse des terrains, analyse des récoltes, analyse des engrais, telles seraient les occupations constantes du cultivateur. Puis, si l'agriculteur chimiste n'a plus besoin de fumier, à quoi lui serviront ses bestiaux, en dehors de ceux qui lui seront strictement nécessaires ? Où irons-nous alors chercher la viande indispensable à notre alimentation, si ce n'est encore à l'étranger ?

De plus, il est reconnu qu'il faut de toute nécessité fournir

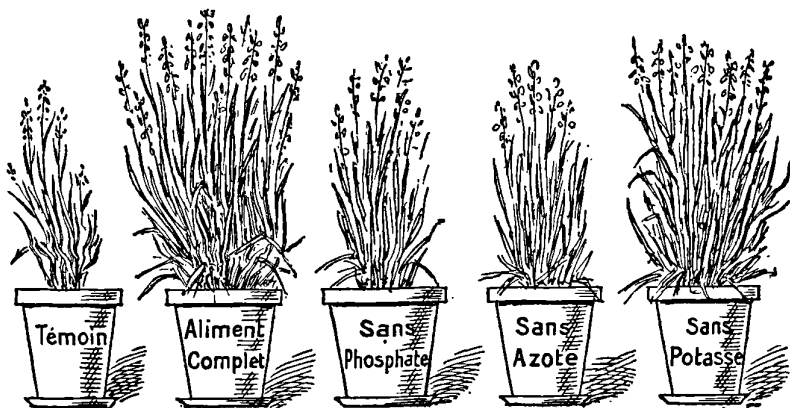


Fig. 463. — Effets des engrais chimiques.

à la terre de la *matière organique* en quantité assez considérable. C'est le fumier qui en est le pourvoyeur.

L'emploi exclusif des engrais chimiques est donc, à juste titre, généralement abandonné; mais où leur utilité est incontestée, c'est comme *engrais complémentaire*. Ce qui signifie que lorsqu'un sol aura été engraisé avec les matières fertilisantes, animales ou végétales, dont on disposait, s'il vient à lui manquer des éléments essentiels, on les lui fournira par des engrais chimiques.

Dans ce cas, l'agriculteur qui aura recours au marchand de produits chimiques devra exiger de lui la *garantie d'analyse*,

annonçant et la nature des éléments fournis et leurs quantités respectives.

RÉSUMÉ

1. Les plantes se nourrissent en partie aux dépens du sol et l'épuisent peu à peu. Il est donc nécessaire de rendre au sol les éléments qu'une végétation antérieure lui a enlevés, d'où l'utilité d'ajouter à la terre des engrais.

2. Les principaux matériaux indispensables à toute végétation sont : le Carbone, l'Oxygène, l'Hydrogène, l'Azote, l'Acide phosphorique, la Chaux et la Potasse.

3. **Amendements.** — Amender un sol, c'est lui donner les qualités physiques, nécessaires à la végétation. Les principales opérations d'amendement sont : le défrichement, l'épierrage, l'écobuage, le drainage, l'irrigation, le marnage, etc.

4. L'écobuage consiste à enlever les plaques gazonnées du sol et à les brûler sur place.

5. Le drainage a pour effet d'enlever aux terres trop humides leur excès d'eau. On le pratique soit avec de simples fossés, soit avec des drains ou tuyaux de terre cuite.

6. L'irrigation consiste à fournir de l'eau au sol qui en manque.

7. Le chaulage fournit au sol le calcaire qui lui manque.

8. Par le marnage on rend au sol les éléments minéraux qui lui font défaut ; on étend de la marne calcaire sur un terrain argileux, et de la marne argileuse sur un terrain calcaire.

9. Le plâtrage réussit bien avec les prairies artificielles.

10. Les phosphates sont indispensables, surtout aux céréales.

11. **Engrais.** — Les Engrais se divisent en : engrais animaux, végétaux, mixtes.

12-15. Les engrais animaux sont l'urine absorbée par la litière et dont l'excès constitue le purin ; les excréments également retenus par la litière, ou utilisés sur place dans le parcage ; le guano provenant des oiseaux de mer ; les débris d'animaux, le sang des abattoirs, les eaux d'égouts.

16. Les engrais végétaux sont moins précieux. Généralement on se contente d'enfourir dans le sol les végétaux qui ont crû à sa surface.

Les Goémons ou Algues marines sont utilisés comme engrais aux environs de la mer.

17. Les engrais mixtes les plus employés sont les fumiers : animaux par l'urine, végétaux par la litière.

Le fumier de cheval est chaud, on l'emploie pour faire des couches et dans les terres argileuses. Le fumier de vache convient aux terres siliceuses.

18-19. Les engrais chimiques sont employés utilement comme engrais complémentaires ; on les ajoute lorsqu'après fumure le sol vient encore à manquer des éléments essentiels à la végétation chorsie. Les principaux sont les sels ammoniacaux, le nitrate de sodium, les phosphates, etc.

Suivant leur nature, on divise les engrais chimiques en engrais azotés, phosphatés, potassiques, calcaires, et en engrais complets.

QUESTIONS D'EXAMEN

1. Pourquoi est-ce utile d'amender, de fumer les terres ? — 2. Quels sont les principaux matériaux indispensables à la végétation ? — Où les végétaux les trouvent ils ? — 3. Qu'entend-on par amender une terre ? — 4-10. En quoi consistent l'écobuage, le drainage, l'irrigation, l'emploi de la chaux, de la marne, du plâtre, des phosphates ? — 11. Qu'appelle-t-on engrais ? — Comment sont-ils divisés ? — 12-15. Quels sont les engrais animaux et quelles sont leurs valeurs relatives ? — 16. En quoi consistent les engrais végétaux ? — 17. Qu'appellez-vous engrais mixtes ? — Quel est le meilleur ? — Comment est-il employé ? — 18. Que savez-vous des engrais chimiques ? — Comment les divise-t-on ? — Citez des exemples de chacune de ces sortes d'engrais. — 19. Doit-on employer exclusivement des engrais chimiques ?

CHAPITRE III

MACHINES AGRICOLES ET TRAVAUX DES CHAMPS

1. Charrue. — La principale et la plus ancienne machine agricole est la *charrue*. Elle prend le nom d'*araire* quand elle est dépourvue d'avant-train, c'est-à-dire de roues.

La charrue généralement adoptée se compose de l'*âge*, terminé par deux *mancherons*, et supporté par l'*avant-train* ; puis des pièces essentielles : le *coutre* ; le *soc*, et le *versoir* (fig. 464).

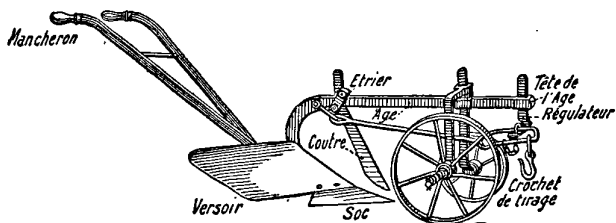


Fig. 464. — Charrue ordinaire.

Le *coutre* est un couteau d'acier fixé à l'*âge*, et présentant son tranchant en avant. Il est destiné à trancher la terre en bandes verticales.

Le *soc* est un très large couteau de la forme d'un triangle ou d'un trapèze, dont le plus grand côté est tranchant ; son rôle est de trancher la terre en bandes horizontales.

Le *versoir* ou *oreille* est la pièce la plus importante, et son degré de courbure a une grande influence sur la valeur du labour. C'est lui qui complète l'action du coutre et du soc, en retournant sur elle-même et en déposant hors du sillon la bande de terre coupée.

2. Labour. — Le labour est l'opération la plus indispensable de la culture ; il a pour effet d'exposer à l'air, à la chaleur, à la lumière les couches profondes ; il ameublir la terre arable, et rend ainsi plus faciles le développement des racines et la recherche des principes nutritifs ; il mêle les engrais d'une façon plus parfaite avec la terre.

On peut, avec la charrue, faire des labours superficiels, moyens ou profonds ; ces derniers sont appelés défoncements.

La profondeur des labours varie avec la nature du sol et les besoins des plantes que l'on cultive. En général, elle doit être de 15 à 20 centimètres.

Si les labours sont peu profonds, les racines ne peuvent pénétrer suffisamment dans le sol et la plante souffre davantage de l'excès d'humidité ou de la sécheresse.



Labour en billons.

Fig. 465.



Labour en planches.

Fig. 466.



Labour à plat.

Fig. 467.

Le labourage des terrains légers perméables peut se faire en toute saison ; pour les terrains compacts, il faut choisir l'époque où la terre n'est pas trop humide et se laisse plus facilement travailler.

On laboure parfois en *billons* (fig. 465). Un billon est une bande de terre étroite et bombée constituée par deux tranches de terre retournées l'une contre l'autre. Les billons sont donc séparés les uns des autres par un sillon assez profond. On pratique les billons dans les terres humides ; l'eau peut s'écouler par les sillons.

Plus souvent on laboure en *planches* (fig. 466) ; une planche est un billon qui se compose de plusieurs tranches de terre à droite, retournées les unes contre les autres, et d'autant de tranches à gauche, retournées aussi les unes contre les autres et en sens inverse des premières.

Enfin on pratique le *labour à plat* (fig. 467), dans lequel les tranches de terre d'un champ sont retournées toutes d'un même côté. Pour pouvoir faire pratiquement ce labour, il faut se servir d'une charrue Brabant. Cette charrue, par la rotation de ses

deux moitiés autour de l'âge, permet de verser la terre toujours du même côté.

3. Compléments du labour.— Le *scarificateur* (fig. 468) est un rectangle ou un triangle monté sur roues, dont les côtés sont garnis de dents courtes et verticales. Il est employé après le labour pour remuer la surface du sol et la débrasser des mauvaises herbes.

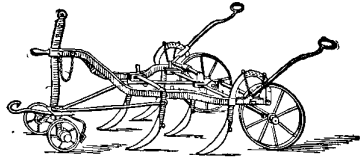


Fig. 468. — Scarificateur ou extirpateur.

La *herse* (fig. 469) est à peu près un scarificateur dépourvu de

roues, et dont les dents sont plus nombreuses et moins résistantes. Elle sert à émietter les mottes et à égaliser le sol. On l'emploie également pour enterrer les semences, et, au printemps, pour favoriser le tallage des céréales.

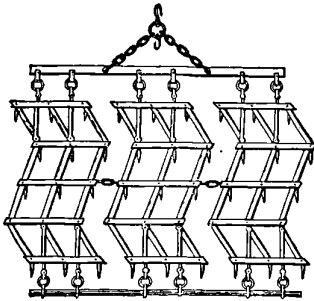


Fig. 469. — Herse articulée.

poration au moment de la germination des semences; il est utilement employé après les gelées pour rapprocher la terre des racines déchaussées, puis pour enterrer les graines très fines.

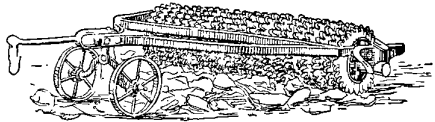


Fig. 470. — Rouleau Croskill.

Le rouleau *brise-mottes* a sa surface hérissée de pointes métalliques et sert à la fois à briser les mottes de terre et à les écraser.

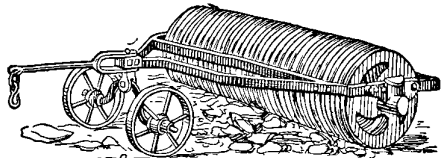


Fig. 471. — Rouleau squelette.

Les rouleaux sont en bois, en pierre ou en fonte. Parmi ces derniers on cite le rouleau *Croskill* (fig. 470), et le rouleau *squelette* (fig. 471).

4. **Ensemencement.** — L'ensemencement d'un sol se fait ou à la *volée* ou en *lignes*.

A la *volée*, c'est le bras seul qui agit pour jeter régulièrement la semence que la main du semeur vient prendre dans son tablier.

L'ensemencement en lignes s'effectue avec le *semoir* ; il est alors plus régulier ; les graines sont enterrées à une profondeur uniforme, elles lèvent dans le même temps ; le travail est moins lent et peut s'effectuer par tous les temps.

5. **Sarclage.** — Dès que certaines plantes sont levées, on doit pratiquer des sarclages, dont le but est d'enlever toutes les plantes étrangères qui nuiraient à la végétation utile. Cette opération se fait nécessairement sans machines, puisqu'il s'agit de faire un choix, et s'effectue soit avec des *bineuses*, soit avec des *houes*.

6. **Récolte.** — La récolte des produits s'opère soit à la main, soit à l'aide des machines.

Le fauchage à la main se fait avec des *faux* ; lorsqu'il est habilement exécuté, l'herbe fauchée doit être régulièrement disposée en rangées parallèles.

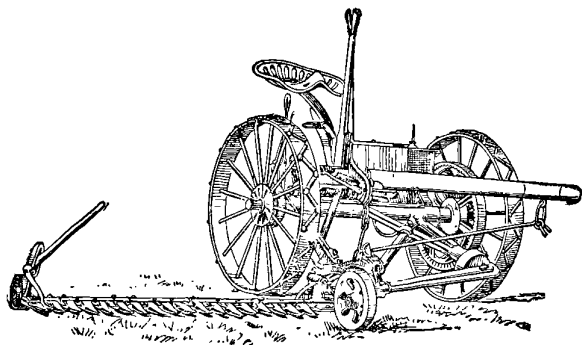


Fig. 472. — Faucheuse mécanique

La coupe à l'aide des *faucheuses* (fig. 472) est moins coûteuse et plus rapide que le fauchage à la main, quand on doit faucher une surface supérieure à 40 hectares.

Dès que l'herbe est coupée, on la transforme en *foin* par le *fanage*. Le fanage consiste à étendre l'herbe sur le sol, au soleil, et à la retourner à plusieurs reprises pour qu'elle sèche complètement ; on recherche pour l'effectuer un temps sec et chaud.

Pour faucher les céréales, à la moisson, on emploie ou la *faucille*, ou la *faux*, ou les *moissonneuses* (fig. 473).

Les moissonneuses, qui ne peuvent être employées que sur un grand terrain plat et nivelé, fauchent et déposent chaque fois sur le sol un volume d'épis régulièrement égal à celui qui est nécessaire à une javelle. Elles moissonnent un hectare de blé en 3 heures ; tandis que la faux met 20 heures et la faucille 60 heures.

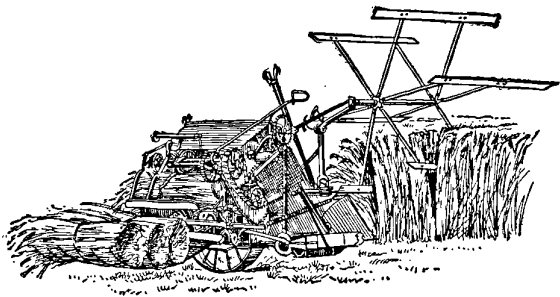


Fig. 473. — Moissonneuse-lieuse.

Il est certain que leur usage est tout indiqué, chaque fois que l'étendue et la disposition de la culture s'y prêteront : car c'est surtout à l'époque des moissons que manquent les bras et que s'élève le prix de la main-d'œuvre.

Pour extraire le grain des épis, on emploie le pénible *fléau*, ou, plus généralement, la *machine à battre*.

RÉSUMÉ

1. La *charrue* comprend l'*âge*, les *mancherons*, l'*avant-train*, le *coutre*, le *soc* et le *versoir*.

2. Le *labour* ameublir le sol, il permet d'exposer ses couches profondes à l'air, à la lumière, à la chaleur ; il mêle les engrais avec la terre. La profondeur des labours, la date à laquelle on doit les effectuer, varient avec la nature du terrain et celle des plantes que l'on doit semer.

On laboure en *billons*, en *planches*, ou à *plat*.

3. Les principaux instruments aratoires sont, avec la charrue :

Le *scarificateur* qui débarrasse le sol des mauvaises herbes après labour, — la *herse* qui émiette les mottes, — le *rouleau* qui glace le sol.

4. L'*ensemencement* se fait à la *volée* à la main, ou en *lignes* avec le semoir.

5. Le *sarclage* débarrasse le sol des plantes étrangères à celles semées ; il se pratique à la bêche ou à la houe.

6. La *récolte* se fait soit à la main, à l'aide de *faux*, ou à la faucheuse mécanique ; on fait sortir le grain des épis soit avec le *fléau*, soit avec la machine à battre.

QUESTIONS D'EXAMEN

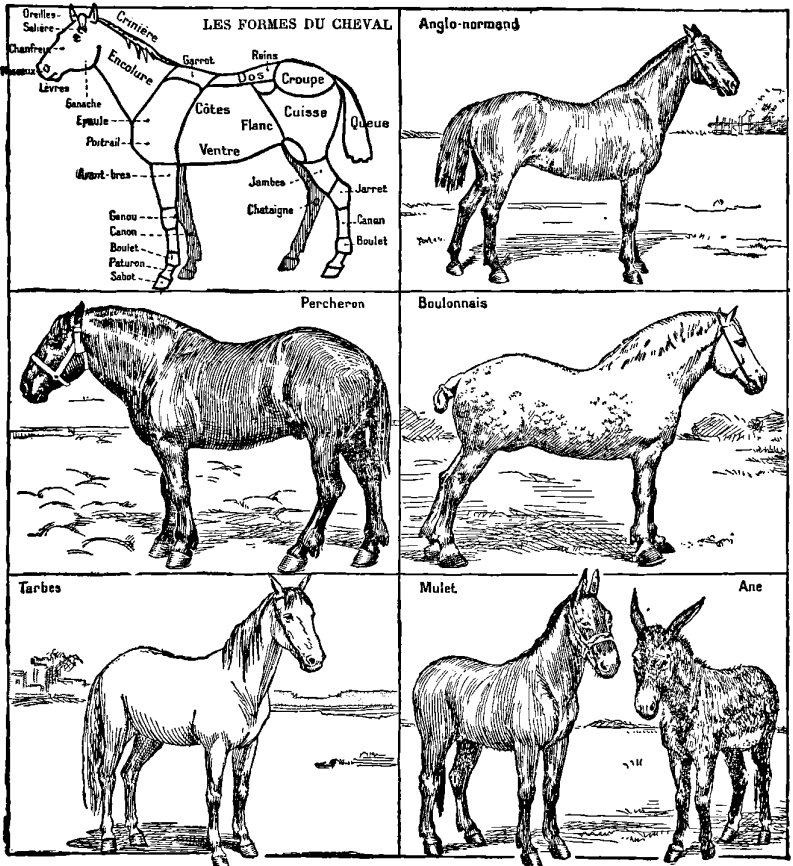
1. De quelles pièces se compose la charrue ? — A quoi sert chacune de ces pièces ? — 2. Quelle est l'utilité du labour ? — Comment peut-il se faire ? — A quelle date et à quelle profondeur ? — 3. A quoi servent le scarificateur, la herse, le rouleau, le rouleau brise-mottes ? — 4-5. Comment se pratique l'ensemencement ? — 5. Avec quels instruments se fait le sarclage ? — 6. Quels sont les instruments avec lesquels on fait la moisson ?

CHAPITRE, IV

ANIMAUX DE LA FERME

1. Animaux de trait. — Les animaux de la ferme peuvent se diviser en *animaux de trait* et en *animaux de rente*.

Par animaux de trait on entend ceux dont le cultivateur se sert pour effectuer ses travaux : charrois, labours, etc. Il doit naturellement en réduire le nombre au strict nécessaire. Les animaux de trait sont le *cheval*, le *bœuf*, l'*âne* et le *mulet* (fig. 474).



IRIS - ILLIAD - Université Lille 1
Fig. 474. — Principales races de chevaux, âne et mulet.

2. **Chevaux.** — Les principaux chevaux employés en agriculture sont ceux de la race *boulonnaise*, à l'épaisse encolure ; ils sont forts et dociles, et rendent de grands services pour les gros transports au pas : ils sont dits chevaux de gros trait. Les chevaux de la race *bretonne* ont le corps court et arrondi ; ils sont très robustes. Les *percherons*, aux hanches saillantes, sont ceux que la Compagnie des Omnibus, à Paris, employait exclusivement avant le remplacement de la traction animale par la traction mécanique ; leurs membres sont très forts.

La ration journalière d'avoine pour un cheval est en moyenne de 10 litres ; elle sera cependant réduite toutes les fois que le cheval restera à l'écurie.

3. **Bœufs.** — Les principales races de bœufs (fig. 475) sont les

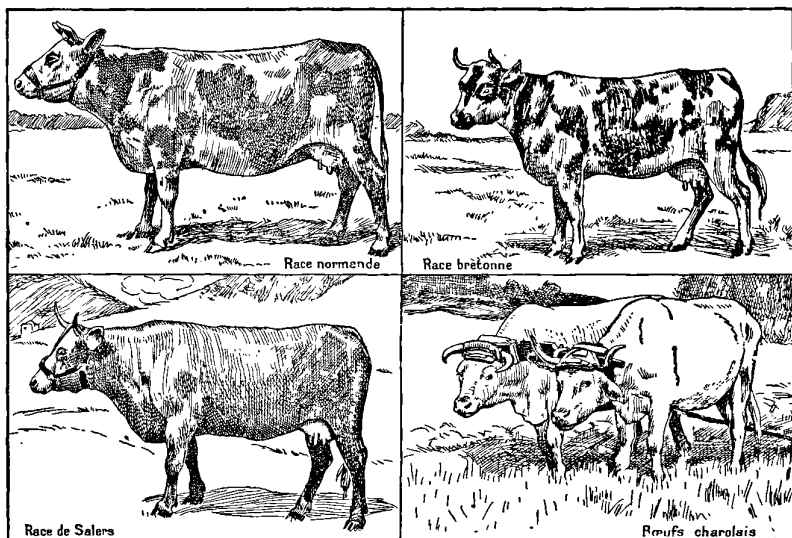


Fig. 475. — Principaux types de l'espèce bovine.

limousins, très fortement charpentés, très forts et de grande taille ; le bœuf *charolais*, aux membres courts et au pelage blanchâtre : c'est un excellent travailleur ; le bœuf de la race de *Salers* ou race *auvergnate*, à tête courte, au front et au poitrail larges : il est très vigoureux ; les bœufs *nantais*, aux formes massives, à

la conformation peu régulière, sont également bons travailleurs.

L'emploi des chevaux à la place de bœufs pour les travaux de la ferme ne peut pas être indiqué, ni réprouvé d'une manière exclusive ; les deux présentent des avantages et des inconvénients : c'est le cultivateur intelligent qui devra trancher seul cette question, qui dépend beaucoup du genre de culture de son sol et du climat qu'il habite. Ainsi, dans le labour d'une terre forte ou pour le défrichement, le bœuf devra être préféré.

Le cheval coûte plus cher à entretenir que le bœuf, il est plus difficile pour la nourriture. Mais il est plus vif, il fournit plus de travail, il mange moins, et son repas dure moins longtemps.

4. Animaux de rente. — Les animaux ainsi nommés sont ceux dont le fermier tire un profit immédiat, soit en vendant les produits qu'ils fournissent chaque jour, soit en vendant les animaux eux-mêmes. Ces animaux sont les *Vaches*, les *Moutons*, les *Porcs*, les *Chèvres*, les *Oiseaux de basse-cour*, les *Lapins*, les *Abeilles*, etc.

5. Vaches. — Les principales races de vaches recherchées pour la production du lait sont les vaches *normandes*, race laitière par excellence, qui fournit en moyenne par an 3.800 litres de lait, avec lesquels on peut faire 100 kilogrammes de beurre ; les vaches *flamandes*, dont quelques espèces produisent beaucoup de lait mais de moins bonne qualité ; les vaches *bretonnes*, très petite race fournissant un lait très riche en beurre d'excellente qualité ; la race *hollandaise* et la race *suisse*, toutes deux bonnes laitières ; la race anglaise *durham*, laitière ordinaire, mais dont la viande est très recherchée dans la boucherie.

En hiver, les vaches laitières seront nourries avec des betteraves, des pommes de terre, des carottes coupées, et l'eau qui leur sera donnée en boisson sera rendue rafraîchissante par l'addition de farine d'orge ou de son.

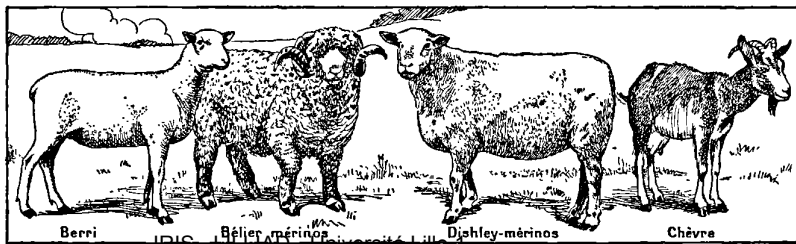


Fig. 476. — Principales races de moutons, chèvre.

6. Moutons. — Des *Moutons* on vend la laine, la viande et parfois le lait. Les principales races (fig. 476) sont les moutons *allemands* à chair médiocre ; la race *flamande*, dont la viande est estimée ; la race *berrichonne* et la petite race des *dunes*, à la chair savoureuse ; la race *mérinos*, qui fournit les laines fines si recherchées.

7. Porcs. — Les *Porcs* (fig. 477) sont à peu près tout profit pour

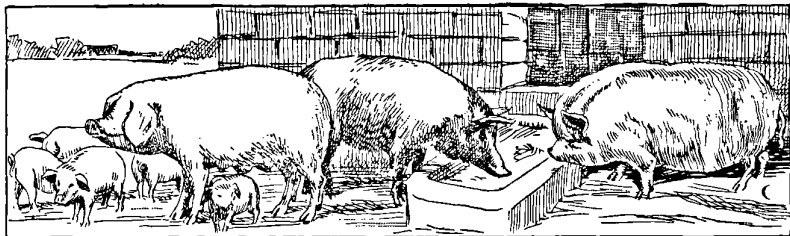


Fig. 477. — Principales races de porcs. De droite à gauche ; porc anglais, craonnais, normand.

la ferme ; ils se contentent, pour leur nourriture, des résidus du ménage et de la laiterie ; et tout, chez eux, sert à l'alimentation. Mais en les tenant dans l'ordure comme on le fait trop souvent, on nuit à leur santé, à celle de la ferme et des consommateurs.

Les principales races de porcs sont les races *normande*, *craonnaise*, *anglaise*.

8. Basse-cour. — La *basse-cour*, dont les soins incombent

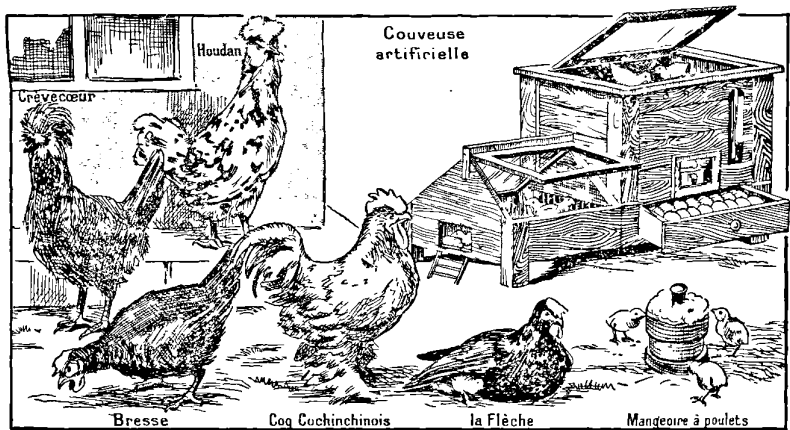


Fig. 478. — Principales races de poules.

à la fermière, est une source de profits souvent très considérables. Dans une exploitation bien dirigée, la basse-cour doit payer le fermage.

Les animaux de la basse-cour sont les *Poules*, dont les races principales sont celles de *Crève-cœur*, de *Houdan* et de *La Flèche* (fig. 478). Pour activer la ponte des poules en hiver, on devra les nourrir principalement d'avoine, et les enfermer la nuit dans le poulailler abrité du froid. La basse-cour renferme en outre les *Oies*, dont on tire les plumes, le duvet, et dont la graisse et la chair sont estimées ; le *Canard* qui se contente fort bien d'une mare vaseuse ; le *Dindon*, plus difficile à élever, et dont le mâle, très méchant, bataille avec tous les hôtes du poulailler et s'attaque même aux enfants ; les *Pigeons*.

9. Lapins. — Le *Lapin*, reproduisant beaucoup et étant peu difficile, est encore un sous-produit de la ferme qu'on doit bien se garder de négliger.

10. Abeilles. — Enfin, les *Abeilles* donnent à l'apiculteur intelligent des bénéfices d'autant plus faciles que les soins que demandent ces intéressants insectes sont peu nombreux et ne sont pas permanents.

RÉSUMÉ

1. Animaux de la ferme. — Les animaux de la ferme se divisent en *animaux de trait* qui servent à effectuer les travaux, à traîner les fardeaux, et en *animaux de rente* qui ne servent que par leurs produits : lait, viande, etc.

Animaux de trait. — Les *animaux de trait* sont le cheval, le bœuf et l'âne.

2. Les principales races de chevaux sont : la *boulonnaise* ou de gros trait ; la *bretonne* ; la *percheronne*.

3. Les principales races de bœufs sont : la *limousine*, la *charolaise*, l'*auvergnate*, la *nantaise*.

4. Animaux de rente. — Les *animaux de rente* sont ceux dont le fermier tire chaque jour un profit ; tels sont les vaches, les moutons, les porcs, les chèvres, les oisillons de basse-cour, les lapins.

5. Les principales races de vaches sont : les vaches *normandes*, *flamandes*, *bretonnes*, *hollandaises*, *suisses*, *durham* (dont la viande est recherchée).

6. Les principales races de moutons sont la *race allemande*, la *berriçonne*, la *mérinos*.

7. Les principales races de porcs sont les races *normande*, *craonnaise*, *anglaise*.

8. Les principales races de poules sont celles de *Crève-cœur*, de *Houdan*, de *La Flèche*.

9-10. Aux animaux de rente, il faut encore joindre : les oies, les canards, les dindons, les pigeons et les abeilles.

QUESTIONS D'EXAMEN

1. Comment divisez-vous les animaux de la ferme ? — **2.** Quelles sont les principales races de chevaux ? — **3-4.** Nommez les principales races de bœufs. — Y a-t-il avantage à remplacer les chevaux par les bœufs dans les travaux agricoles ? — **5.** Indiquez les principales races de vaches avec leurs qualités. — **6-7.** Quelles sont les principales races de moutons ? — **8-10.** Nommez les animaux de basse-cour. — Quels produits en doit-on tirer ?

CHAPITRE V

PLANTES DE GRANDE CULTURE

1. Définition. — Les plantes dites de grande culture sont celles qu'on cultive sur une grande surface ; elles se divisent en *Plantes alimentaires, fourragères, industrielles*.

Dans ce cours élémentaire d'agriculture, nous nommerons seulement les principales espèces de plantes cultivées, des détails devant nous faire sortir du cadre que nous nous sommes tracé.

2. Plantes alimentaires. — Les plantes alimentaires sont celles dont on tire des aliments pour l'homme, comme les *céréales* ; ou celles qu'il mange directement comme les pois, les pommes de terre, etc.

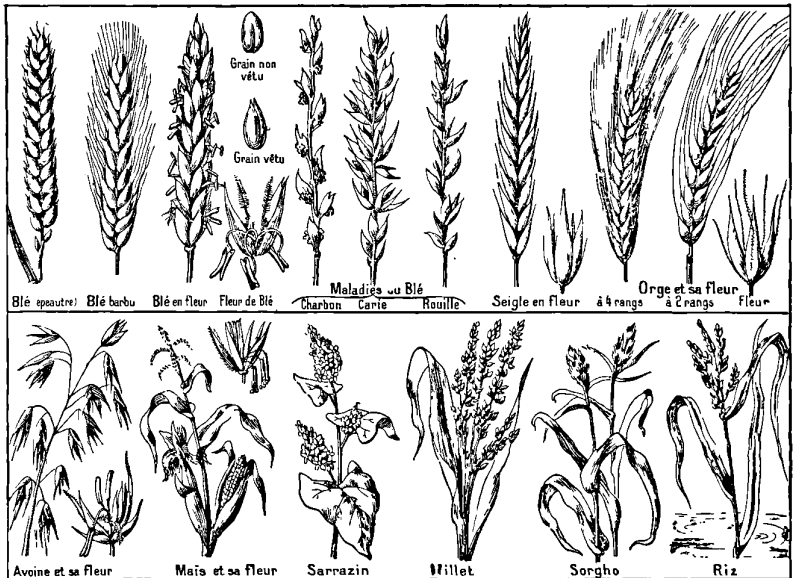


Fig. 479. — Les céréales.

Les céréales (fig. 479) sont le *Froment*, le *Seigle*, l'*Orge*, l'*Avoine*, le *Maïs*, le *Sarrasin*.

3. Froment. — Le Froment qui comprend plusieurs variétés de blés, se sème à l'automne ou au printemps, suivant les variétés ; mais la moisson sera plus productive avec les blés d'automne. Il demande un sol d'argile et de calcaire, ou d'argile et de silice. Du blé on tire, après la mouture, le son et la farine dont on fait le pain. Un hectare de bonne terre doit fournir 18 à 20 hectolitres de blé.

4. Seigle. — Le Seigle est peu exigeant pour la richesse de son sol, une terre pauvre et aride lui suffit, il est très rustique ; il mûrit avant le froment. Le pain qu'on fait avec la farine de seigle est gris et d'une saveur légèrement aigrelette ; il est rafraîchissant ; cependant les campagnes commencent à le délaisser.

5. Orge. — L'Orge peut être cultivée dans la région la plus froide de France ; dans le département du Nord, elle est surtout employée à la fabrication de la bière. Le pain qu'on obtient avec sa farine est lourd et moins nourrissant que celui du blé.

6. Avoine. — L'Avoine est une céréale qui croît sur tous les sols ; elle ne craint pas la sécheresse et demande au terrain peu de soins préparatoires. Elle est surtout employée à la nourriture des chevaux ; cependant sa farine sert à la confection du pain dans certaines parties de la Scandinavie et de l'Écosse.

7. Maïs. — Le Maïs n'est cultivé pour son grain que dans le Midi de la France ; partout ailleurs on s'en sert pour le donner à manger en vert aux bestiaux.

8. Sarrasin. — Le Sarrasin se plaît surtout dans le climat humide et tiède de la Bretagne : un terrain siliceux lui convient bien. Dans le Midi, il peut être semé après la récolte du blé et fournit ainsi une seconde récolte ; en Bretagne, on le sème vers le 15 juin pour le récolter vers la fin d'août. Sa culture demande fort peu de soins. Avec sa farine on fabrique des galettes, surtout consommées en Bretagne.

9. Légumineuses. — Les *Pois*, les *Haricots* et les *Lentilles* se sèment par rangées ou par paquets ; les pois et les haricots se mangent verts ou secs ; les gousses des haricots se mangent également vertes avant le développement complet de la graine.

10. Pomme de terre. — La Pomme de terre (fig. 480) se plante au printemps et se récolte à l'automne lorsque les fanes sont desséchées. Il suffit, pour la reproduire, de mettre en terre

un fragment de pomme de terre pourvu d'un œil. Des sarclages et des binages sont seuls nécessaires pendant la végétation.

11. Topinambour. — Le Topinambour produit beaucoup, même dans un sol médiocre; il n'épuise pas le sol, et reste en

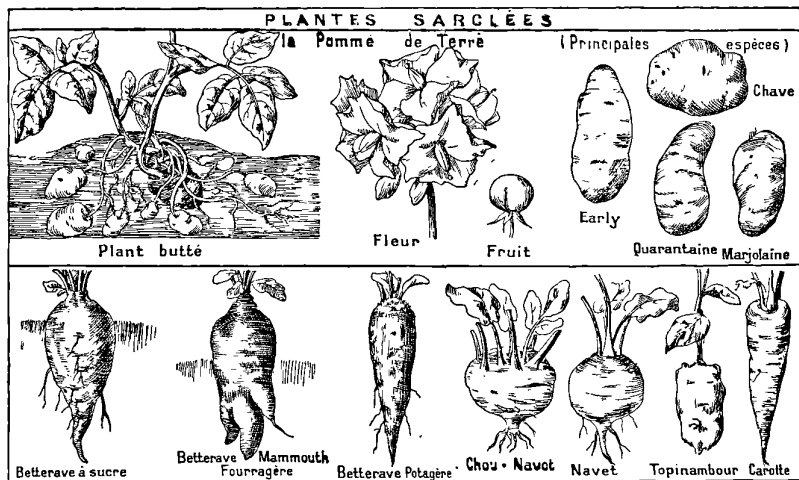


Fig. 480. — Plantes sarclées.

terre plusieurs années de suite sans qu'on soit obligé de le planter à nouveau après chaque récolte. Il demande peu de soins, n'est pas sujet à des maladies, et est aussi nourrissant que la pomme de terre; il est cependant peu estimé de l'homme et sert surtout à la nourriture des porcs.

12. Plantes fourragères. — Les plantes fourragères sont celles dont les tiges vertes ou sèches sont employées à la nourriture des animaux; elles proviennent ou des *prairies naturelles* ou des *prairies artificielles*.

13. Prairies naturelles. — Les prairies naturelles (fig. 481) sont celles sur lesquelles un grand nombre d'espèces fourragères ont naturellement poussé. On les rencontre surtout dans les lieux frais; elles peuvent cependant être étendues ou même créées par l'homme. On les appelle *pâturages* lorsque leurs herbes sont consommées sur place et qu'on ne les fauche pas.

14. **Prairies artificielles.** — Les *prairies artificielles* (fig. 481) sont celles dans la formation desquelles n'entrent que la *Luzerne*, le *Sainfoin*, le *Trèfle* et la *Vesce*. C'est un excellent repos pour un sol, et même un améliorant.

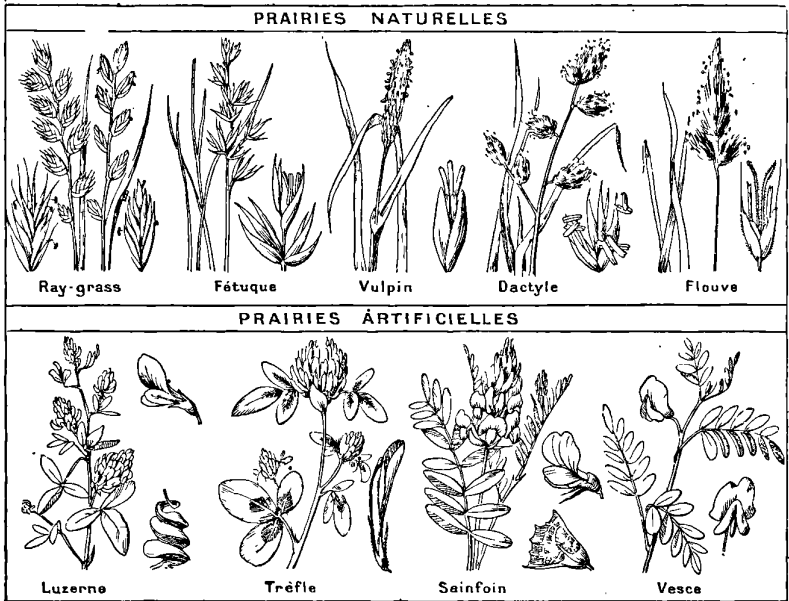


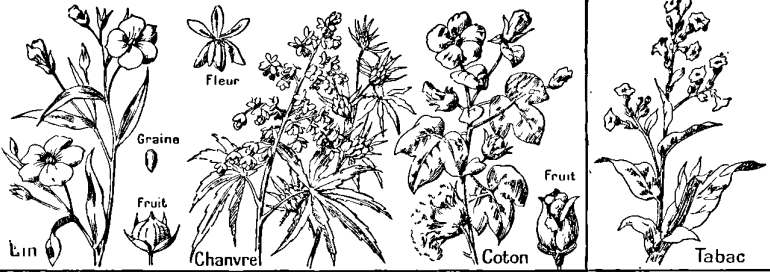
Fig 481. — Prairies naturelles et artificielles.

La *Luzerne*, qui vient à peu près partout, préfère cependant un terrain riche et profond ; elle est alors très productive et donne 3 ou 4 coupes par an.

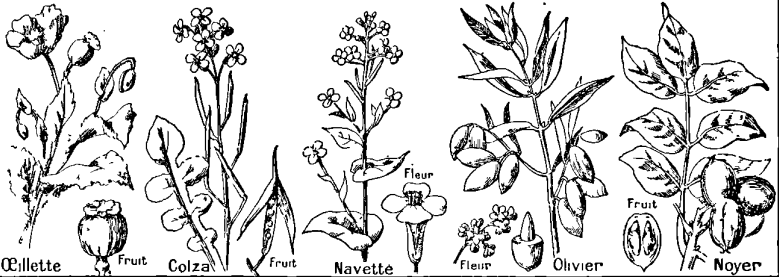
Le *Sainfoin* croît dans les terrains secs, calcaires et pierreux ; c'est un excellent fourrage, mais il donne rarement plus d'une coupe.

Le *Trèfle* se contente de terrains peu riches ; ses principales espèces sont le trèfle rouge, le trèfle incarnat et le trèfle blanc. Le trèfle rouge donné en vert aux bestiaux est susceptible de leur causer la *météorisation* ou gonflement du ventre, qu'on guérit en faisant absorber à l'animal malade de l'ammoniaque.

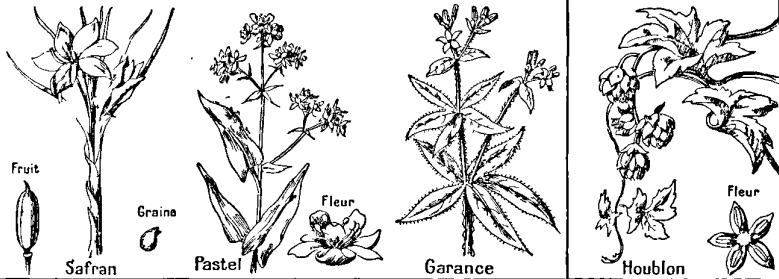
Plantes Textiles



Plantes Oléagineuses



Plantes Tinctoriales



Plantes à Parfums



Fig. 482. — Plantes Industrielles.

15. Plantes industrielles (fig. 482). — Les plantes dont l'industrie tire des produits diversement utilisés par l'homme sont :
 les plantes *oléagineuses* : l'*Olivier*, le *Colza*, l'*Œillette*, la *Navette* ;
 les plantes *textiles* : le *Lin*, le *Chanvre* ;
 les plantes *tinctoriales* : la *Garance*, le *Pastel*, le *Safran*, la *Gaude* ;
 les plantes à *produits industriels alimentaires* ; le *Houblon*, qui entre dans la fabrication de la bière (1) ; la *Vigne*, dont le raisin est employé à la fabrication du *vin*, et d'où l'on extrait l'*alcool* ; le *Pommier*, dont le fruit donne par expression le *cidre* ; la *Betterave* (fig. 480), dont le jus sucré fournit le *sucre*.

RÉSUMÉ

1. Plantes de grande culture. — Ce sont celles qu'on cultive sur une grande surface. Les plantes de grande culture se divisent en *Plantes alimentaires, fourragères, industrielles*.

2-11. Les plantes alimentaires sont : le *froment* ou *blé*, le *seigle*, l'*orge*, l'*avoine*, le *maïs*, le *sarrasin*, les *pommes de terre*, etc.

12-14. Les plantes fourragères sont : la *luzerne*, le *sainfoin*, le *trèfle*, la *vesce* (prairies artificielles), et celles qui donnent le *foin* (prairies naturelles).

15. Les plantes industrielles dont les nombreux produits sont traités industriellement sont :

Plantes oléagineuses	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Noyer} \\ \text{Olivier} \\ \text{Colza} \\ \text{Œillette} \\ \text{Navette} \\ \text{Lin} \end{array} \right.$	Plantes textiles	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Lin} \\ \text{Chanvre} \end{array} \right.$
Plantes tinctoriales		$\left\{ \begin{array}{l} \text{Garance} \\ \text{Pastel} \\ \text{Safran} \\ \text{Gaude} \end{array} \right.$	

QUESTIONS D'EXAMEN

1. Comment divisez-vous les plantes agricoles? — 2-11. Nommez les plantes alimentaires. — Quels sont les terrains qui conviennent au blé, au seigle, à l'avoine, à l'orge, au maïs, au sarrasin, et quel usage fait-on de ces céréales? — Nommez les variétés de pommes de terre cultivées par le fermier. — Quels produits tire-t-on du topinambour? — 12-14. Quelles sont les plantes fourragères? — 15. Nommez des plantes industrielles.

1. On a bien tort de dire couramment que la bière se fait avec du houblon ; c'est comme si l'on disait que les maisons se font avec du papier peint. La bière se fait avec de l'orge et se parfume avec du houblon.

CHAPITRE VI

MÉTHODES DE CULTURE

1. **Assolements.** — Lorsqu'on a négligé de renouveler les engrais sur un sol, les produits qu'on y récolte sont de moins en moins abondants ; et le fait n'a rien qui doive nous étonner : les plantes, s'accroissant aux dépens des aliments nutritifs du sol, doivent fatalement épuiser ces éléments si on ne les renouvelle pas.

Mais toutes les plantes ne sont pas également épuisantes, et toutes ne recherchent pas les mêmes substances pour végéter ; de sorte que 3 ou 4 plantes de nature différente, se succédant annuellement sur un même espace, pourront, si leur choix est intelligemment fait, ne pas épuiser autant le sol que l'auraient fait seulement 2 cultures successives de la même plante.

De là la nécessité de partager le terrain d'une exploitation en 3, 4 ou 5 parties ou *soles*, sur chacune desquelles on fera successivement croître des végétaux de nature différente. On nomme *assolement* la répartition des terres d'une exploitation en 3, 4 ou 5 soles ; et on désigne sous le nom de *rotation culturale* la succession régulière des plantes sur la même sole.

Anciennement la rotation était biennale, c'est-à-dire que la même espèce de plante revenait tous les deux ans sur la même sole : la première année, la terre fournissait une récolte de céréales, la seconde, elle était laissée en *jachère* ; cette année-là, le sol restait improductif et demandait cependant plusieurs façons : labours répétés, nettoyages, etc.

La rotation biennale, presque absolument abandonnée, est remplacée par la rotation triennale (fig. 483). L'exploitation est alors divisée en 3 soles qui portent alternativement : une année, du blé ou du seigle ; l'autre, des céréales de printemps, orge ou avoine, et la troisième, une jachère. La jachère reçoit l'engrais réparateur pour les 2 récoltes de céréales suivantes. Ce système exige que l'exploitation possède une surface

suffisante de prairies permanentes hors d'assolement, pour fournir au bétail la nourriture nécessaire.

L'inconvénient de cette rotation triennale, c'est l'obligation

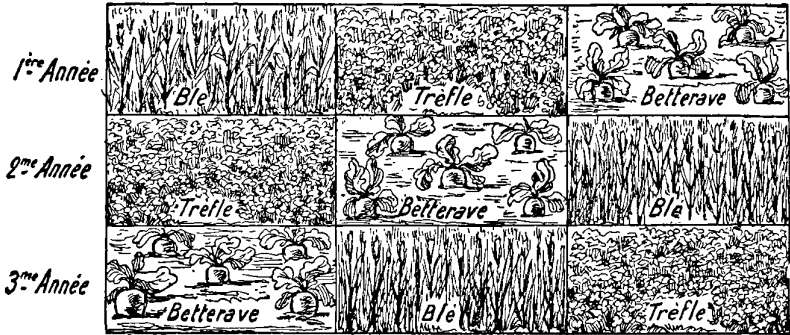


Fig. 488. — Assolement triennal.

de laisser une sole par an improductive. On peut supprimer toute jachère en employant la rotation suivante, dite *assolement quinquennal* ;

- | | |
|--|---|
| 1 ^{re} année (pour la 1 ^{re} sole) : | Pommes de terre ou betteraves. |
| 2 ^e — — — | Froment semé à l'automne de la 1 ^{re} année.
Trèfle intercalé au printemps. |
| 3 ^e — — — | Trèfle, 2 coupes ; enfouissage de la 3 ^e pousse. |
| 4 ^e — — — | Froment ; récolte dérobée de navets. |
| 5 ^e — — — | Avoine. |

En somme, le meilleur assolement est celui qui fait toujours précéder une céréale par une récolte fourragère.

Ces quelques notions d'agriculture suffisent déjà pour montrer quelle somme de connaissances variées le cultivateur doit posséder s'il veut exercer son honorable métier avec profit. Cette science, toute d'expérience, demande un grand sens d'observation chez l'agriculteur. D'ailleurs il se tiendra au courant des procédés nouveaux et des découvertes qui l'intéressent en lisant des journaux scientifiques spéciaux, en faisant partie des *comices agricoles*, assemblées composées d'hommes dévoués à la culture, dans lesquelles on rend compte des meilleures méthodes

et des nouvelles découvertes ; il prendra part aux *concours agricoles régionaux* ; etc...

RÉSUMÉ

La *rotation des cultures* sur un même sol permet de retarder son épuisement. Le terrain d'une exploitation agricole est divisé en 3, 4 ou 5 *soles* sur chacune desquelles on fera successivement croître des végétaux différents.

1. La rotation quinquennale supprime toute jachère.

1^{re} Année pour 1^{re} sole : Pommes de terre ou betteraves.

2^e — — Froment à l'automne de la 1^{re} année, trèfle intercalé au printemps de la 2^e.

3^e — — Trèfle, 2 coupes : enfouissage de la 3^e pousse.

4^e — — Froment ; récolte dérobée de navets.

5^e — — Avoine. —

QUESTIONS D'EXAMEN

1. Qu'entendez-vous par *soles* ? — En quoi consiste l'assolement et la rotation culturale ? — Quelle était anciennement la rotation ? — Pourquoi l'a-t-on abandonnée ? — En quoi consiste la rotation triennale ? — En quoi consiste l'assolement quinquennal ?

HORTICULTURE

CHAPITRE PREMIER

ETABLISSEMENT DU JARDIN. — OUTILS. OPÉRATIONS DU JARDINAGE

1. Etablissement du jardin. — *L'Horticulture* ou *Jardinage* est l'art de cultiver les jardins.

Les conditions dont on doit se rapprocher pour l'établissement d'un jardin sont les suivantes :

Le terrain (fig. 484) sera légèrement incliné du nord au sud ;

il sera de forme rectangulaire, et les deux petits côtés seront, surtout pour le climat de Paris, l'un à l'est, l'autre à l'ouest ; de l'eau y pourra être amenée facilement, soit d'un ruisseau, soit d'un puits très voisin ; des murs crépis garniront le grand côté qui regarde le midi et les deux petits côtés ; quant au grand côté du sud, qui fait face au nord, il sera formé d'une haie.

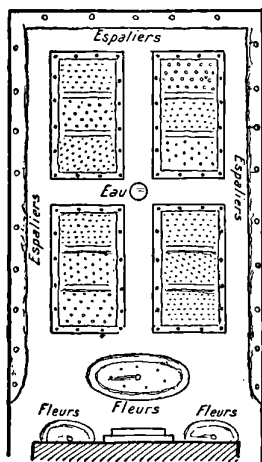


Fig. 484. — Plan d'un jardin.

2. Sol. — La terre doit y être naturellement de bonne qualité, et on la défoncera dans toute son étendue sur une profon-

deur de soixante centimètres ; elle sera soigneusement *épierrée*, toujours maintenue *meuble*, débarrassée de ses mauvaises herbes, enrichie par le fumier et le terreau, suffisamment humide en tous temps.

Le sol sera *ameubli* par les labours souvent renouvelés, afin que la chaleur, l'air, la lumière pénètrent mieux dans la terre ; cette opération sera faite avec la *bêche*, la *houe fourchue* ou la *fourche à dents plates* (fig. 485), elle sera suivie d'une façon effectuée avec le *râteau* dont le but est d'égaliser et de nettoyer le sol labouré. Même avant l'hiver, alors que la terre ne devra rien recevoir, un bon labour est indispensable.

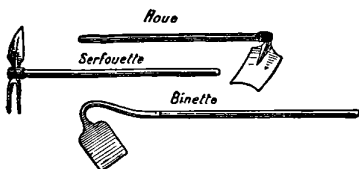


Fig. 485. — Quelques outils de jardinier.

Les *mauvaises herbes* qui croissent sur le sol aux dépens des principes nutritifs mis en terre, ou qui le recouvrent d'une végétation qui étouffe celle qui est utile, seront enlevées avec la *binette*.

Le *terreau* sera obtenu par le jardinier s'il prend soin de réunir dans une fosse des feuilles, des herbes et des débris de toutes sortes de végétaux.

Le degré d'*humidité* nécessaire sera conservé au jardin par des arrosages plus ou moins fréquents suivant la saison et le degré de sécheresse de l'atmosphère. Au printemps, l'arrosage pourra se faire à toute heure du jour ; en été, le soir ; en automne, de préférence le matin. On prendra pour l'arrosage l'eau d'un ruisseau ou celle d'un puits, mais qu'on aura laissé séjourner un jour au moins dans le tonneau d'arrosage, exposée à l'air et à la chaleur.

Les principales opérations de jardinage sont : les *semis*, le *repiquage*, la *mise en place*, la *préservation* contre les agents atmosphériques nuisibles, l'*accumulation* de la chaleur, etc.

3. Semis. — Pour faire des semis, on répand sur le sol convenablement préparé les graines des végétaux qu'on veut reproduire.

Ces semis sont faits *sur place* quand les végétaux qui croîtront sont destinés à rester à l'endroit même où le semis a été fait.

Ils sont faits en *pépinière* quand ils sont destinés à être reportés ailleurs après leur première végétation. Dans ce cas le

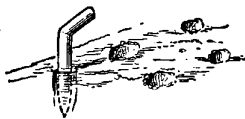
semis est fait *sur ados*, c'est-à-dire adossé au mur qui regarde le midi, et bien abrité ; ou bien encore *sur couche*, c'est-à-dire sur de la terre et du terreau étendus sur un lit de fumier de cheval non décomposé, déposé dans une fosse de 50 centimètres de profondeur.

Les semis en pépinière sont faits pour la salade, le poireau, les choux, les tomates, etc. ; ils ont lieu à des époques qui varient suivant le climat et les espèces.

4. Repiquage et mise en place. — Le repiquage (fig. 486)



Comment on dé plante.



Comment on plante.

Fig. 486.

consiste à déplacer les plantes levées en pépinière pour les transplanter provisoirement dans un endroit où elles

pourront prendre de la force et produire des racines plus abondantes, en attendant le moment de leur mise en place définitive là où elles doivent désormais continuer à se développer. Beaucoup de plantes peuvent être mises en place sans repiquage préalable.

La plante repiquée et mise en place a besoin d'un abondant arrosage pour faciliter l'absorption des matériaux nutritifs.

5. Préservation. — Les agents atmosphériques dont le jardinier doit se préserver sont la gelée, le vent, un soleil trop ardent, etc.

Pour préserver de la gelée les semis de printemps, le jardinier étendra des *paillassons* sur des cerceaux convenablement disposés. Les paillassons lui seront également utiles pour recouvrir la serre ou les couches à châssis pendant les nuits d'hiver et celles où la gelée est à craindre.

6. Chaleur. — La chaleur qui permettra d'avancer la végétation des semis sera accumulée sous la *cloche* de verre, ou sur les couches recouvertes encore de *châssis* vitrés (fig. 487), ou bien encore dans la *serre*, grande cloche chauffée en hiver.

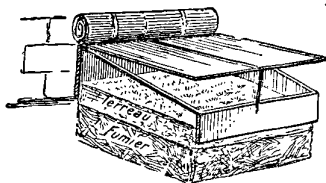


Fig. 487. — Châssis vitré.

CHAPITRE II

PLANTES POTAGÈRES

7. Plantes potagères (fig. 488). — Tout jardin doit contenir des *plantes potagères*, celles dont l'homme fait sa nourriture, des *arbres fruitiers* et des *fleurs*.

La partie du jardin réservée aux plantes potagères, le *potager*, doit avoir son sol bien défoncé et fortement fumé. Les plantes qu'on y cultive sont recherchées pour leurs *Graines*, leurs *Racines*, leurs *Tiges*, leurs *Feuilles* ou leurs *Fleurs* et leurs *Fruits*.

8. Graines. — Les végétaux à graines alimentaires sont les *Pois*, les *Haricots* et les *Fèves*.

Les *Pois* et les *Haricots* cultivés dans les jardins sont ceux qu'on veut manger verts. On les sème en lignes ou en paquets, depuis le commencement du printemps pour les pois, depuis le moment où les gelées ne paraissent plus à redouter pour les haricots, et on peut continuer les semis jusqu'au milieu de l'été; leur culture demande peu de soin. Plusieurs espèces de ces légumes ont besoin de supports pour leurs tiges; on enfonce alors en terre des *rames* pour leur permettre de s'y accrocher. Les espèces qui ne montent pas, qui n'ont pas besoin de rames, sont dites *naines*.

La *Fève* ordinairement cultivée est la fève dite des *marais*; elle demande une terre fraîche. On la sème à la fin de janvier, en rayons ou en touffes, à raison de 4 par pot. Pour la récolte on coupe les tiges, et si la saison est favorable on peut obtenir une deuxième récolte.

9. Racines et tiges souterraines. — Les racines alimentaires cultivées dans les jardins, ainsi que les parties souterraines des plantes qui nous servent d'aliments, tubercules et bulbes, sont : la *Pomme de terre* (voir fig. 480), dont nous avons parlé déjà en agriculture, la *Carotte*, le *Navet*, le *Panais*, le *Salsifis*, la *Betterave*, le *Radis*, l'*Oignon*, l'*Ail*, l'*Echalote*, le *Poireau*.

Les *Pommes de terre* sont plantées au printemps; il suffit de les biner et de les butter. Elles demandent un sol très léger.

La *Carotte* demande un sol profond, bien fumé, assez sec ; elle se sème depuis le commencement du printemps à la volée et très abondamment ; on éclaircit la plantation après que les carottes sont devenues déjà grandes comme le doigt.

Le *Navet*, qui demande un sol sablonneux et sec, se sème comme la carotte ; il croît souvent en moins de deux mois. On peut le semer de mars à septembre. En été, il monte rapidement à graine.

Le *Panais* vient à peu près sans culture dans tous les sols ; on le sème comme la carotte.

Le *Salsifis* exige une terre profonde, meuble et fumée ; on le sème de mars à septembre, il demande de l'eau pendant la sécheresse. Il n'est pas sensible à la gelée et peut rester en terre l'hiver ; il est cependant plus tendre si on peut conserver ses racines, arrachées en décembre, dans du sable sec.

La *Betterave* cultivée dans les jardins est la *betterave rouge*, qu'on mange cuite en salade ; on la sème en avril par touffes de 4 à 5 graines qu'on éclaircit ensuite pour n'en laisser qu'une ; les autres peuvent être repiquées aux places qui en manquent.

Les *Radis* et les petites *Raves* sont semés à la volée ; ils sont très hâtifs et peuvent fournir pendant presque toute l'année ; ils sont très tendres dans les terres légères. Pour que le radis s'arrondisse, on bat la terre dans laquelle on l'a semé, et on la recouvre d'une légère couche de terreau. Pendant l'hiver et le printemps on sème les radis sur couches.

Le radis noir se sème en juillet et se conserve l'hiver dans du sable.

L'*Oignon* se plaît dans une terre forte, fumée l'année précédente seulement. On sème de février en avril, on recouvre le semis d'une légère couche de terre et on piétine. Dès que la graine est levée, environ 3 semaines après, et a acquis assez de force, on sarcle, et on éclaircit en juin, en laissant 10 centimètres de distance entre les pieds. Lorsque l'oignon a atteint sa grosseur, on brise les tiges et on dégage le bulbe pour lui permettre d'achever sa maturité.

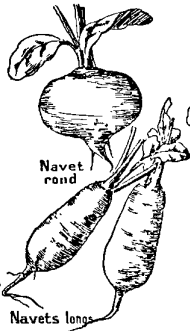
Les oignons semés en août peuvent passer l'hiver, lorsqu'ils sont abrités ; on les récolte en juin.

L'*Ail* et l'*Echalote* demandent une terre légère et fumée ; on en plante une gousse enfoncée en terre : pour l'ail à 6 ou

PLANTES POTAGÈRES



Carottes courtes



Navet rond



Radis ronds



Tomates

Carottes 1/2 longues

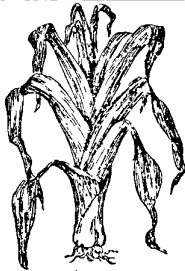
Navets longs

Radis 1/2 long

Tomates



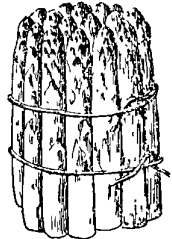
Oignons jaunes



Poireau



Ails



Asperges d'Argenteuil



Oignons blancs



Echalotes



Chou hâtif



Chou rouge. Tête de nègre



Romaine



Laitue



Mâche



Epinards monstrueux de Viroflay



Haricots beurre



Haricots vert



Pois Prince Albert

7 centimètres de profondeur, pour l'échalote à 3 ou 4, la tête en haut ; vers juin, les fanes sont nouées, et quand elles sont fanées on arrache les bulbes.

Le *Poireau* se plaît dans une terre fumée à l'avance, il se sème clair en mars ; on le met en place en ayant soin de couper l'extrémité des tiges et des racines.

10. Tiges et feuilles. — Les plantes cultivées pour leurs tiges ou leurs feuilles sont l'*Asperge*, le *Cardon*, le *Chou*, l'*Oseille*, l'*Epinard*, le *Céleri*, la *Laitue*, la *Chicorée*, la *Doucette*, le *Cresson*, le *Persil*, le *Cerfeuil*, l'*Estragon* (fig. 488), etc.

Les *Asperges* se reproduisent à l'aide de plants ou *griffes* provenant de pépinières ; on les plante au printemps dans une terre fortement fumée, une à une, espacées d'environ 30 centimètres ; on les recouvre de bonne terre mêlée de terreau, on sarcle et l'on bine. La seconde année, en mars, on découvre les asperges jusqu'auprès de la griffe et on les charge de terreau, puis de la terre qu'on avait retirée en les découvrant. La troisième et la quatrième années, on recommence l'opération.

Ce n'est qu'au printemps de la quatrième année qu'on commence à couper les plus belles tiges ; la cinquième année, le produit est abondant.

Un plant d'asperges bien entretenu peut durer plus de vingt-cinq ans ; il décroît cependant à partir de la douzième année.

Le *Cardon* est semé vers le mois de mai en place ou en pépinière ; les pieds sont arrachés, puis avant les gelées enterrés à la cave. Avant de les utiliser, il faut les faire *blanchir*, c'est-à-dire les étier en attachant les feuilles ensemble et en les enveloppant de paille qui intercepte la lumière.

Le *Chou* est repiqué puis mis en place dans une terre bien meuble et à l'ombre ; on divise les choux en choux pommés ou *cabus* et en *choux verts* qui ne pommement pas. On sème les choux de février à juillet, suivant les espèces.

L'*Oseille* se plaît dans une terre profonde et bien fumée ; elle se multiplie par semis ou par séparation des touffes, au printemps et à l'automne ; elle réussit bien en bordure. On doit la couper souvent, elle en devient d'autant plus belle.

Les *Epinards* sont semés, au printemps, toutes les trois semaines : en été, tous les quinze jours, et pour l'hiver, une seule fois en septembre ; on bine, on sarcle et l'on arrose

abondamment ; les feuilles sont cueillies sans toucher le cœur.

Le *Céleri* est semé sur couche, au printemps, puis repiqué et mis en place dans une rigole d'environ 20 centimètres dont le fond est formé de terreau. Quand le céleri s'élève, on lie les feuilles et on amoncelle la terre autour de chaque pied pour le faire blanchir. On doit couvrir les tiges pour l'hiver.

Les *Laitues* sont d'espèces très nombreuses, rattachées à deux types, la *laitue pommée* et la *romaine*. On sème la graine sur couche de mars à août, et l'on met en place en terre meuble et grasse.

La *Chicorée* s'obtient de la même façon que la laitue, mais le semis se commence plus tard ; quelques jours avant de mettre en place les chicorées, on coupe les fanes à fleur de terre sans toucher le cœur, pour fortifier le pied.

Pour faire blanchir la chicorée et les romaines, on les lie, d'abord par le bas, puis, huit jours après, par le haut, et si elles grossissent encore, par le milieu. Les dernières chicorées peuvent être conservées assez tard dans l'hiver en les maintenant arrachées à l'abri des gelées. Comme les laitues, on les mange en salade ou cuites.

La *Doucette* ou *Mâche* passe l'hiver, elle se sème en terre légère et pousse sans soins.

Le *Cresson* croît dans les ruisseaux et fournit toute l'année.

Le *Persil* vient dans toutes les terres, mais il préfère les sols calcaires et bien fumés ; on le sème de mars à août, et même à l'automne pour en avoir de bonne heure, au printemps. Il résiste à de grands froids.

Le *Cerfeuil* croît facilement partout, mais il monte rapidement en graine : aussi, pour n'en pas manquer, doit-on le semer tous les quinze jours, de mars à octobre ; les 2 ou 3 premiers semis seront faits au soleil et les autres à l'ombre.

L'*Estragon*, plante vivace, doit être renouvelé tous les 3 ans en replantant ses éclats ; on doit le mouiller souvent en été et le couper fréquemment.

Le persil, le cerfeuil et l'estragon sont des aromates employés isolément ou réunis, comme fournitures de salades, pour les sauces, les conserves de cornichons dans le vinaigre, etc.

11. Fleurs. — Les plantes dont les fleurs sont potagères, sont : l'*Artichaut*, le *Chou-Fleur*.

Les *Artichauts* demandent une terre profonde, grasse et bien fumée ; on les multiplie au moyen des œilletons, ou pousses, échappés des vieux pieds qui ont passé l'hiver ; cette opération se fait au printemps ou à l'automne. En novembre on les butte, et en hiver on les recouvre de paille bien sèche. Un plant d'artichauts doit être renouvelé tous les 4 ans.

Les *Choux-Fleurs* sont une espèce de choux dont les tiges et les fleurs forment une tête par leur réunion. On les cultive presque toute l'année. On fait succéder les semis à partir de janvier, d'abord sous cloches ou sur couches à châssis, puis en pleine terre, enfin, vers mai, en plein air. On repique puis on met en place en bonne terre fumée. On peut conserver les choux-fleurs en hiver en les recouvrant de foin sec.

12. Fruits. — Les plantes cultivées pour leurs fruits sont : le *Melon*, les *Concombres*, les *Citrouilles*, les *Tomates*, les *Fraisiers*.

Le *Melon* est très sensible aux froids ; il demande beaucoup de soins pour arriver à bien dans les environs de Paris, alors que dans le Midi il prospère en pleine terre. Sous le climat de Paris, on fait les semis sur couches à châssis, et quand ils sont levés, on les habitue insensiblement à l'air en soulevant le châssis quelques heures pendant le jour quand le temps est beau. Quand le plant a acquis assez de force, on le repique sur une nouvelle couche et on le recouvre d'une cloche qu'on ouvre de plus en plus à mesure que la saison devient plus chaude ; on arrose souvent et peu à la fois. Lorsque le fruit est noué, on place au-dessous de lui une ardoise, une tuile ou une planche pour le préserver de l'humidité de la couche. Afin d'obtenir des fruits plus précoces, on taille plusieurs fois la plante mère. La première taille consiste à enlever la tige qui s'élève au-dessus de la quatrième feuille ainsi que tous les rameaux rampants, sauf les deux plus vigoureux ; lorsque ces rameaux sont couverts de fleurs, on les taille pour la deuxième fois en coupant les tiges au-dessus du troisième œil ; enfin quand les fruits sont gros comme une noix, on supprime les plus petits, de façon à n'en laisser qu'un sur chaque rameau.

Les *Concombres*, les *Citrouilles* et les *Cornichons* se cultivent comme les melons, mais ils exigent moins de soins assidus.

Les *Tomates* sont semées sur place dans le Midi ; mais ailleurs, d'abord semées sur couches, elles sont ensuite repiquées puis

mises en place en bonne terre, à belle exposition. On pince les tiges quand les fruits sont noués, et, à l'arrière-saison, on les dégarnit d'une partie de leurs feuilles pour permettre au soleil de les mieux chauffer

Les *Fraisiers* se cultivent en planches ou en bordures, en prenant les petits plants développés sur les filets échappés du pied principal. Ils demandent de fréquents arrosages, et doivent être souvent débarrassés de leurs stolons. Un plant de fraisiers ne peut guère durer plus de quatre ans.

CHAPITRE III

JARDIN FRUITIER

13. Etablissement. — Toutes les fois qu'on le pourra, les arbres fruitiers seront plantés dans un endroit spécial, nommé *verger* ou *jardin fruitier* ; les fruits y seront meilleurs et plus abondants que dans le potager, et, de plus, l'ombre qu'ils projettent ne nuira pas aux légumes.

Rarement on reproduit les arbres fruitiers par semis, c'est le plus souvent par la marcotte, la bouture ou la greffe qu'on les obtient.

La plantation des arbres fruitiers, qu'ils proviennent de la pépinière ou qu'ils soient seulement déplacés, doit être faite de préférence à l'automne, à la rigueur, au commencement du printemps ; cependant, dans les terrains humides et froids, la plantation au printemps sera préférable.

Les trous dans lesquels les arbres seront plantés devront être creusés quelques mois à l'avance, et assez vastes pour que les racines puissent y être à l'aise. Quand l'arbre sera placé dans son trou, on répandra d'abord de la terre bien fine, puis on comblera et l'on tassera à mesure.

Chaque année on doit labourer le pied de l'arbre, au printemps et à l'été. On enlève les rejets et on nettoie la tige de la mousse ou des germes qui s'y forment.

14. Marcotte. — La *Marcotte* est un rameau que l'on courbe et que l'on plonge en terre, ne laissant sortir que son extrémité. Bientôt, sur la partie enterrée, se développent des racines adventives ; alors on sépare le rameau de la tige mère, il devient un végétal

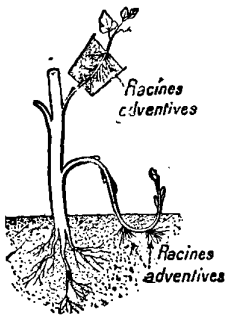


Fig. 489. — Marcotte.

croissant isolément (fig. 489).

15. Bouture. — Dans la *bouture*, on détache un ou plusieurs rameaux de la plante mère et on les enfonce ensuite dans le sol. Chacun des rameaux produit un arbre de la même espèce. Ce procédé est surtout employé pour la multiplication des végétaux sous-ligneux à fleurs des parterres; il réussit bien cependant pour le groseillier, le framboisier et la vigne, pour le peuplier et le saule (fig. 490).

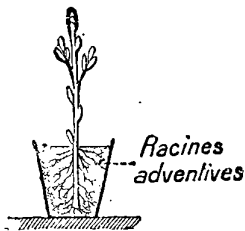


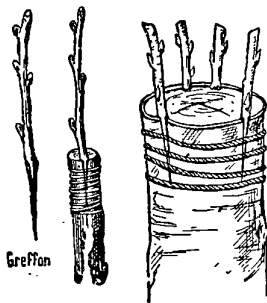
Fig 490. — Bouture.

16. Greffe. — La greffe a surtout pour but d'améliorer les espèces; elle consiste à unir un rameau ou un bourgeon d'un végétal à une tige d'un autre végétal; le nouveau sujet obtenu portera les fruits de l'arbre dont on a détaché le rameau ou le bourgeon. La greffe ne réussit d'ordinaire que sur des arbres du même genre ou de la même famille.

Quand on greffe sur un arbre du même genre, pommier sur pommier, poirier sur poirier, on dit qu'on greffe *sur franc*.

La greffe se fait en *fente*, en *écusson* ou *par approche*.

17. Greffe en fente. — La greffe en fente est celle qui réussit le mieux; elle s'effectue sur les jeunes sujets, en mars pour les espèces hâtives, en avril pour les espèces tardives. Elle se fait en introduisant un petit rameau muni de deux ou trois boutons dans une fente pratiquée dans la tige du sujet à greffer, coupée horizontalement (fig. 491). La greffe est taillée en biseau à sa partie inférieure; et il est indispensable que les surfaces intérieures des écorces coïncident, car c'est par les tissus jeunes (zones génératrices) que s'opère la soudure.

Fig. 491.
Greffe en fente.Fig. 492.
Greffe en couronne.

Dans la greffe en couronne (fig. 492), qui n'est qu'une modification de la greffe en fente, on insère plusieurs greffes taillées en biseau effilé, sans fendre le bois, entre le bois et l'écorce, tout autour du sujet coupé horizontalement.

18. Greffe en écusson. — La greffe en écusson (fig. 493) se fait au printemps, et en été, quand les arbres sont en pleine sève.

On découpe soigneusement en forme d'écusson une lame d'écorce (1) munie d'un bourgeon, prise à un rameau du végétal que l'on veut reproduire ; puis on introduit l'écusson entre l'écorce et le bois d'une tige du végétal que l'on veut améliorer, grâce à une incision en forme de T (fig. 494). Cette opération

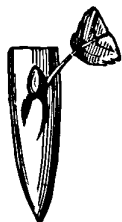


Fig. 493.

Greffe en écusson.



Fig. 494.

Incision en T.

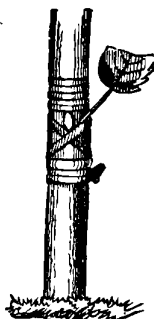


Fig. 495.

Greffe en place.



Fig. 496.

Greffe par approche.

se fait à l'aide du *greffoir*, canif portant une lame d'acier et une spatule d'ivoire.

La greffe est dite à *œil dormant* si elle est pratiquée à l'été, parce qu'elle ne poussera qu'au printemps suivant ; on la dit à *œil poussant* lorsqu'elle est effectuée au printemps.

19. Greffe par approche. — Cette greffe se pratique sur deux arbres qui sont assez voisins pour que leurs branches se touchent, ou sur un même arbre pour y développer des branches aux endroits voulus, en approchant des rameaux appartenant au végétal lui-même.

On choisit deux branches d'égale grosseur et on les coupe toutes deux à mi-moelle, puis on les applique l'une contre l'autre, en faisant toucher les zones génératrices par leurs bords ; on les retient par des ligatures d'osier ou de laine (fig. 496) ; quand la soudure est complète, on coupe la branche inutile.

1. Ici, *écorce* est pris au sens ancien et signifie : écorce avec liber et portion de la zone génératrice, point faible où se fait la rupture dans l'écorçage.

Dans ces trois genres de greffes, on maintient la greffe au sujet par des liens de grosse laine, et l'on bouche les fentes avec de la poix, de l'argile et mieux avec de la cire à greffer, obtenue en faisant fondre ensemble de la poix, de la cire et du suif.

20. Taille des arbres fruitiers. — Tailler un arbre, c'est lui enlever un certain nombre de rameaux pour favoriser les autres et en obtenir, sans fatiguer l'arbre, des boutons à fruits en plus grande quantité (fig. 497).

La taille se fait en *sifflet*, afin que l'eau ne séjourne pas à l'endroit taillé.

On taille l'*œil en dedans* quand on coupe au-dessus de l'œil qui regarde l'axe de l'arbre, l'*œil en dehors* dans le cas contraire; on taille sur 2 ou 3 *yeux* quand on laisse 2 ou 3 bourgeons au rameau. La taille en dedans ou en dehors donne à l'arbre sa forme, et en fera un arbre nain, une quenouille, une pyramide ou un arbre à haute tige (fig. 498).

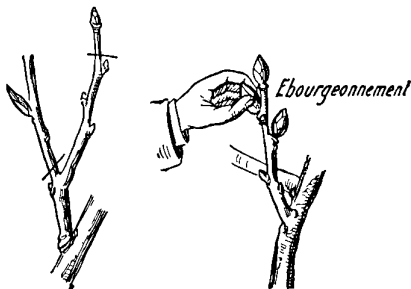


Fig. 497. — Taille des arbres fruitiers.

Les branches à bois, qui portent des bourgeons pointus, seront conservées longues ou courtes, suivant la forme de l'arbre.

Les branches à fruits, qui portent des bourgeons arrondis et gonflés, seront coupées à moitié de leur longueur, pour que les boutons à fruits profitent mieux.

Les branches *gourmandes* seront toujours enlevées.

Les outils dont on se sert pour la taille sont : le *sécateur*, pour couper les branches ordinaires, et une petite scie à main, l'*égoïne*, pour les grosses branches.

Les opérations complémentaires de la taille sont le *palissage* et le *pincement*.

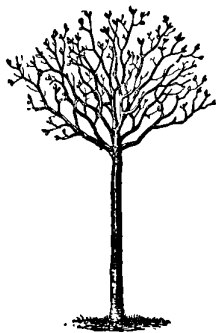


Fig. 498. — Haute tige.

Le palissage consiste à attacher les branches à un treillage ou à des fils de fer par des liens de jonc ; ou au mur, à l'aide de bandes-lettes d'étoffe maintenues par des clous.

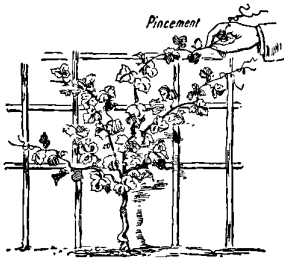


Fig. 499. — Pincement.

Le pincement (fig. 499) a pour but d'enlever à la main les pousses herbacées qu'on veut supprimer au profit d'une autre pousse.

21. Arbres fruitiers. — Les principales espèces d'arbres fruitiers de nos jardins sont : le *Pommier*, le *Poirier*, l'*Abricotier*, le *Cerisier*, le *Pêcher*, la *Vigne*.

Le *Pommier* croît en cordons (fig. 500), c'est-à-dire horizontalement, maintenu le long d'un fil de fer à 30 centimètres du sol; dans ce cas, il est greffé sur *pommier*



Fig. 500. — Pommier en cordon.

de paradis ; on le dirige aussi en pyramide et à haute tige.

Le *Poirier* croît en quenouille, en pyramide (fig. 501) ; en *espalier* (fig. 502), c'est-à-dire dressé et appliqué le long d'un mur ; en *gobelet* (fig. 503) ; il est greffé sur cognassier quand on veut lui faire rapidement produire des fruits, mais il s'épuise rapidement. Il devra cependant toujours être greffé sur cognassier si le sous-sol est froid, humide, trop calcaire ou trop argileux ; car le cognassier ne pivote pas et n'étend ses racines qu'à la partie supérieure du sol.

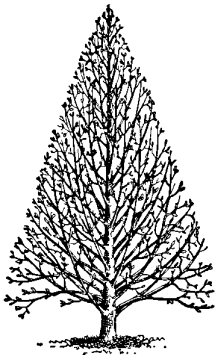


Fig. 501. — Pyramide.

L'*Abricotier* pousse à haute tige ou en *espalier* ; il se greffe sur amandier ou sur prunier, et préfère l'exposition à l'est.

Le *Cerisier* est rarement placé en *espalier* ; dans ce cas, on peut l'exposer au nord.

Le *Pêcher* qu'on trouve presque uniquement en *espalier*, est greffé sur sauvageon de son espèce, sur prunier ou sur amandier. Comme dans le pêcher, le fruit ne se développe que

sur le bois d'un an; on doit donc, dans la taille, conserver les branches de l'année et ne les tailler qu'à un ou deux yeux, et seulement lorsque sont formés les boutons à fruits.

La *Vigne* conduite en cordons demande l'exposition au

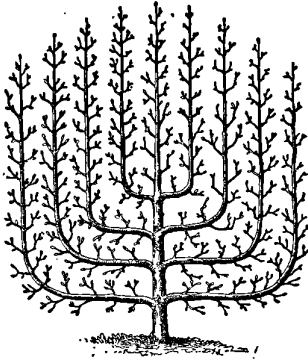


Fig. 502. — Espalier.

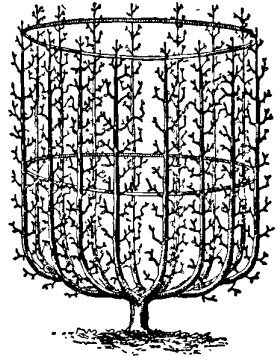


Fig. 503. — Gobelet.

midi ; elle se plante par boutures. Le *provignage* est l'opération qui consiste à coucher en terre des sarments pris sur les ceps voisins, sans les détacher, et à les conduire à l'endroit où on désire les voir pousser : c'est une marcotte.

22. Jardin d'ornement. — Dans notre modeste jardin, les fleurs seront dans le potager.

Nous prendrons pour elles au moins les mêmes soins que pour les plantes potagères, relativement aux semis, au repiquage, à l'arrosage, etc.

23. Espèces vivaces. — Les principales plantes à fleurs qui trouveront place dans le jardin sont, parmi les espèces vivaces :

Les *Rosiers* qu'on multiplie par greffes en écusson sur des églantiers ; les *Lis*, les *Pivoines*, les *Phlox*, qu'on multiplie par la division de leurs touffes ; les *Dahlias*, dont les tubercules sont enlevés de terre à l'approche de l'hiver et qu'on plante fin avril ; les *Tulipes* et les *Jacinthes*, qui se multiplient par leurs oignons ; les *Œillets*, qu'on reproduit par marcottes ; les *Pensées*, multipliées par boutures ou par semis ; les *Renoncules* et les *Anémones* ; la *Violette*, le *Muguet*, la *Valériane*, la *Campanule*, la *Rose trémière*, le *Chrysanthème*, etc.

24. Espèces annuelles. — Les principales espèces annuelles sont : le *Zinnia*, la *Mauve*, la *Reine-Marguerite*, le *Réséda*, les *Giroflées*, le *Volubilis*, le *Pois de senteur*, le *Pied-d'alouette*, etc.

25. Plantes médicinales. — Les principales espèces médicinales, dont le jardinier fera bien de cueillir les fleurs ou les feuilles pour les sécher à l'ombre afin de s'en servir à l'occasion, sont : la *Violette*, la *Mauve*, la *Guimauve*, le *Bouillon-Blanc*, la *Camomille*, la *Sauge*, la *Bourrache*, etc.

26. Arbustes d'agrément. — Les arbustes d'agrément qui pourront prendre place au jardin sont : le *Lilas*, le *Seringa*, le *Jasmin*, le *Chèvrefeuille*, etc. ; puis, à cause de leur feuillage persistant : le *Laurier*, le *Troène du Japon*, le *Nerprun*, le *Houx*

PLANTES UTILES

PLANTES D'ORNEMENT



Anémone



Giroflée



Tulipe



Iris

PLANTES MÉDICINALES



Mauve (Pectorale)



Mélisse (Digestive)



Menthe (Digestive)



Sauge (Dépurative)



Bardane (Dépurative)



Bourrache (Sudorifique)



Violette (Sudorifique et calmante)



Fougère mâle
(Vermifuge)



Gentiane (Tonique)



Ronce (Tonique)



Lin (Cataplasmes émollients)



Caféier (Digestif)

IRIS - LILLIAD - Université Lille 1

Fig. 504. — Plantes utiles.

CHAPITRE IV

VÉGÉTAUX ET ANIMAUX NUISIBLES

27. Espèces nuisibles. — La *Mousse*, qui se développe sur les arbres fruitiers, sera brossée avec soin, puis les tiges seront badigeonnées d'eau de chaux ou d'une dissolution de sulfate de fer.

Le *Puceron lanigère*, qui forme une masse blanche en certains endroits des poiriers et surtout des pommiers, sera lessivé avec une brosse trempée dans une infusion de tabac.

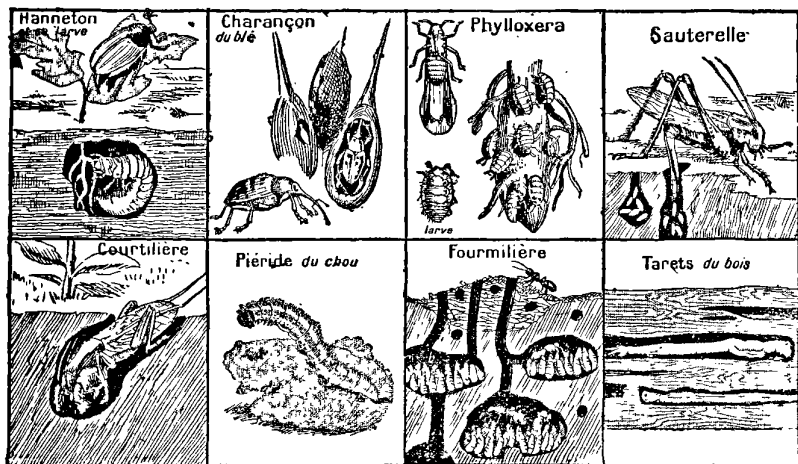


Fig. 505. — Animaux nuisibles.

Les rameaux des arbres garnis de nids de *Chenilles* seront coupés, réunis en tas et brûlés ; cette opération doit être faite dans le mois de février.

L'*Altise* ou puce de terre, qui s'attaque aux semis de choux et aux navets, sera détruite en saupoudrant de cendres ou de chaux le sol ensemencé ; cette opération sera précédée d'un arrosage.

Pour détruire la *Courtillière*, on verse dans son trou un mélange d'eau et d'huile.

On se débarrasse des *Fourmis* en étendant sur leur passage un papier enduit de miel, ou en saupoudrant leur route de chaux vive.

Les *Punaises*, qui s'attaquent de préférence aux fruits des arbres en espalier, auront leurs larves détruites si l'on prend soin de badigeonner, au printemps, avec du lait de chaux, le mur et les arbres qui y sont fixés.

On prendra les *Guêpes* en suspendant sur les espaliers de petites bouteilles à moitié pleines d'eau miellée ; les guêpes y pénétreront pour sucer le miel, mais ne pourront s'en échapper car elles seront engluées.

Quant aux *Rats*, *Mulots*, *Loirs*, on tentera de les prendre dans des pièges spéciaux.

28. Animaux utiles au jardinier. — Les animaux qui rendent au jardinier les plus grands services, à cause de la chasse acharnée qu'ils livrent aux insectes, sont surtout les oiseaux. Cepen-



Fig. 506. — Animaux utiles.

nant le *Crapaud*, la *Tortue*, le *Hérisson*, auront droit à toute sa sollicitude, car ils se nourrissent presque exclusivement de limaces et d'insectes nuisibles.

Les oiseaux les plus utiles, et qu'on doit par conséquent protéger, sont : l'*Alouette*, la *Bergeronnette*, le *Bouvreuil*, le *Chardonneret*, la *Fauvette*, l'*Hirondelle*, le *Merle*, la *Mésange*, le *Pinson*, le *Roitelet*, le *Rossignol*, le *Verdier*, etc. qui dévorent les insectes ; la *Chauve-souris*, le *Chat-huant* et la *Chouette*, qui détruisent un grand nombre de souris, de rats, de mulots dans leurs chasses nocturnes. Que dire du hardi moineau dont les

services sont trop peu désintéressés ? S'il est vrai qu'il aime les insectes, il aime fort aussi les graines de radis et autres, les grains qu'il vient enlever jusque dans les greniers, les cerises et les raisins mûrs. En somme, on ne lui doit pas grande déférence : il se paye des services qu'il peut rendre. Mais, il est si familier que nous demanderons grâce pour lui et que nous vous engageons à ne jamais essayer d'atteindre son nid pas plus que ceux des autres oiseaux : la loi et la prudence le défendent.

RÉSUMÉ D'HORTICULTURE

1. La meilleure disposition pour un jardin est d'être incliné légèrement du nord au sud, rectangulaire, arrosable facilement, avec des murs regardant le midi et l'ouest pour protéger les plantes des vents froids.

2. La terre du jardin doit être *épierrée*, toujours *meuble*, *débarrassée des mauvaises herbes*.

L'*arrosage* se fait à toute heure du jour au printemps, le soir en été, le matin à l'automne.

3-6. Les *semis* se font sur place, en pépinière sur ados ou sur couche.

On active la végétation des semis ou des végétaux déjà poussés grâce aux *cloches*, aux *châssis* ou aux *serres*.

7-8. Les végétaux cultivés pour leurs *graines* sont : les *pois*, les *haricots*, les *fèves*.

9. Les *tiges souterraines* ou les *racines comestibles* sont : la *pomme de terre*, la *carotte*, le *navet*, le *salsifis*, la *betterave*, les *radis*, les *oignons*, les *poireaux*.

10. Les plantes cultivées pour leurs *tiges* ou leurs *feuilles* sont : l'*asperge*, le *cardon*, le *chou*, l'*oseille*, l'*épinard*, le *céleri*, la *laitue*, la *chicorée*, le *persil*, le *cerfeuil*, etc.

11-12. Les plantes cultivées au potager dont les *fleurs* ou les *fruits* sont comestibles sont : l'*artichaut*, le *chou-fleur*, le *melon*, le *concombre*, la *tomate*, le *fraisier*.

13. Les arbres fruitiers seront cultivés de préférence en un endroit spécial qui constitue le *verger*.

Les plantations en terrain humide ou froid se feront de préférence au printemps ; dans les autres terrains, à l'automne.

14-15. On peut multiplier les végétaux par *marcotte* et par *bouture*, grâce à la propriété qu'ont les jeunes tiges d'émettre des racines adventives.

16-19. Grâce à la *greffe*, on peut améliorer les espèces en fixant sur un sauvageon un bourgeon enlevé à un végétal de même espèce, mais meilleur.

La greffe se fait en *fente*, en *écusson* ou par *approche*.

20. *Tailler* un arbre, c'est lui enlever un certain nombre de rameaux pour favoriser les autres sans épuiser prématurément l'arbre.

Les *gourmands* seront toujours enlevés.

Les opérations complémentaires de la taille sont le *palissage* et le *pincement*.

21. Le *pommier* croît en cordons, en pyramide et à haute tige. Le *poirier* est dirigé en quenouille, en pyramide ou en espalier. Il est greffé sur cognassier ou sur franc.

Le *pêcher* est dirigé en espalier, on le greffe généralement sur l'amandier. Les fruits se développent sur le bois de l'année.

22-26. Le jardin d'ornement reçoit des plantes *vivaces* et des espèces *annuelles*.

Parmi les espèces *vivaces*, citons les *Rosiers*, *Lis*, *Pivoines*, *Dahlias*, *Tulipes*, *Pensées*, *Muguets*, *Chrysanthèmes*, etc.

Parmi les plantes annuelles, *Zinnia*, *Mauve*, *Réséda*, *Reine-Marguerite*, *Giroflées*.

27. Les animaux nuisibles dans un jardin sont le puceron lanigère, les chenilles, l'altise, la courtilière, les fourmis, les punaises, les guêpes, les rats, mulots, loirs, etc

28. Les animaux utiles, que le jardinier devra protéger, sont : le crapaud, la tortue, le hérisson, presque tous les oiseaux.

QUESTIONS D'EXAMEN

1. Comment établit-on de préférence un jardin? — 2. Quelles qualités doit posséder le sol? — Quelles façons faut-il lui donner? — Quelles sont les principales opérations du jardinage? — 3-6. Comment se font les semis, le repiquage? — A quoi servent les cloches, les serres? — 7-12. Quelles sont les plantes cultivées pour leurs graines, leurs racines, leurs tiges souterraines, leurs tiges, leurs feuilles, leurs fleurs, leurs fruits? — 43. Comment s'appelle le jardin fruitier? — Comment se font les plantations, à quelles époques? — 14-19. En quoi consiste le procédé de reproduction par marcotte, par bouture? A quoi sert la greffe? — De combien de façons se pratique-t-elle? — Comment s'effectue la greffe en fente, en couronne? — En quoi consiste la greffe en écusson? et la greffe par approche? — 20. Pourquoi taille-t-on les arbres fruitiers? — Comment se pratique la taille? — En quoi consiste le palissage, le pincement? — 21. Comment sont conduits le pommier, le poirier, l'abricotier, le cerisier, le pêcher, la vigne? — 22-26. Nommez les principales plantes d'ornement; les espèces médicinales, les arbustes d'agrément. — 27. Comment le jardinier combattra-t-il les végétaux et les animaux nuisibles? — 28. Quels animaux doit-il protéger?

SUPPLEMENT

PRÉPARATION

DES

COLLECTIONS D'HISTOIRE NATURELLE

Nous ne saurions trop engager les maîtres à enrichir leurs musées scolaires de collections d'animaux, de végétaux, de pierres, trouvés dans leur région. Ils associeront à leurs recherches, préparations, classement, leurs meilleurs élèves. Ces travaux scolaires, aussi utiles qu'intéressants, sont une des faces des travaux manuels, car certains d'entre eux exigent une délicatesse et une sûreté de main qui ne s'acquièrent que par des expériences souvent répétées.

Nous allons donner quelques indications sur les principales préparations, engageant les maîtres à consulter des ouvrages spéciaux pour de plus amples détails. Et comme les animaux et les plantes préparés ne doivent pas être conservés indéfiniment, qu'il y a même avantage à les renouveler chaque année, nos procédés de conservation pourront être plus sommaires.

2. Conservation des petits mammifères et des oiseaux. — On peut se proposer, ou de les embaumer, par conséquent de les conserver avec leur peau, ou de ne conserver que leur squelette.

Nous ne parlerons pas de les empailler et de les monter avec leurs attitudes, ce qui présenterait évidemment plus d'intérêt pour l'enseignement ; mais ce travail constitue un art tout spécial qu'il serait trop long de décrire.

3. Embaument. — On commence par rendre aux membres toute leur souplesse en les tirillant en tous sens et en faisant mouvoir toutes les articulations, puis on pratique une incision sur le ventre du petit animal, depuis le bas du sternum jusque vers l'anus, on extrait de l'abdomen tous les intestins ; on enlève

le diaphragme et tous les organes situés dans la cage thoracique : poumons, cœur, vaisseaux sanguins, etc. ; on étanche les liquides qui peuvent s'échapper en projetant en tous sens du plâtre très fin. Quand l'intérieur est bien desséché par le plâtre, on le saupoudre partout et très abondamment d'alun pulvérisé. On remplace les intestins, les yeux et la langue par du coton imprégné d'un préservatif formé de benzine phéniqué (1). On recoud la peau, et l'on place les animaux ainsi préparés à l'abri de l'humidité, dans des tiroirs renfermant en différents endroits des morceaux d'éponge trempés dans de la benzine phéniquée.

4. Peau des mammifères. — Si l'on veut se contenter de conserver la peau des animaux, après les avoir dépouillés avec grand soin, on fait baigner leurs peaux dans un bain formé de : 1 litre d'eau, 50 grammes de tan ou d'écorce de chêne, et 10 grammes d'alun en poudre. Au bout de 4 ou 5 jours de bain, la peau des petits mammifères est suffisamment tannée ; on l'étend sur une planchette, maintenue par des bandelettes pour empêcher son rétrécissement dans sa dessiccation.

5. Squelette. — C'est ordinairement les crânes des petits mammifères qu'on conservera seulement, ou des parties détachées du reste de la charpente. Après avoir grossièrement dépouillé les os de leur chair, on les met dans une bassine remplie d'eau qu'on fait bouillir plus ou moins longtemps. On les retire quand la chair est détachée, on les lave dans une eau légèrement alcaline, puis dans l'eau pure, et on les expose sur un pré à l'action du soleil et de la rosée pendant un mois ou deux, pour les blanchir. Un moyen plus expéditif de les blanchir est de les suspendre dans une boîte vitrée, sur le fond de laquelle on a versé de l'essence de térébenthine, et d'exposer trois ou quatre jours le tout au soleil.

6. Reptiles, Batraciens et Poissons. — Ces animaux seront conservés dans un flacon contenant une liqueur conservatrice : alun 375 grammes, eau 1 litre, alcool 1 litre. Un fil sera passé dans la lèvre supérieure de l'animal à conserver, et l'autre extrémité du fil traversera le bouchon de liège qui fermera le flacon.

1. Ce préservatif n'est pas le plus efficace ; mais comme ceux qui sont ordinairement indiqués renferment du bichlorure de mercure, de l'arsenic et autres poisons violents, nous ne pouvons en conseiller l'usage à l'école.

7. Papillons. — Pour dessécher les papillons, avant de les mettre en boîte, et pour éviter que, dans leurs mouvements, ils se dépouillent de leurs brillantes écailles, on les étend sur une planchette en liège en maintenant leurs ailes horizontales par des bandelettes de carton peu épais (cartes à jouer) fixées sur le liège par des épingles. Quand ils sont bien desséchés, on les pique par le thorax dans une boîte à couvercle vitré.

8. Chenilles. — On peut conserver les chenilles dans la liqueur que nous avons indiquée pour les reptiles.

9. Autres insectes. — Les autres insectes, après avoir été badigeonnés de benzine, sont piqués dans des boîtes renfermant quelques morceaux d'éponge plongée dans la benzine phéniquée renouvelée deux ou trois fois par an.

10. Petits crustacés. — Les petits crustacés, écrevisses, petits crabes, crevettes, sont plongés pendant 2 ou 3 heures dans de l'eau de chaux, puis, après avoir été séchés, sont passés au vernis et fixés sur une planchette.

11. Conservation des végétaux. — On peut conserver fraîches des plantes pendant une quinzaine de jours, en faisant tremper leurs extrémités seules dans l'eau contenant des morceaux de fer rouillé, ou un peu de sulfate de soude, ou, surtout pour les fleurs, 5 grammes de chlorhydrate d'ammoniaque par litre. Le vase sera maintenu dans un endroit frais, et le liquide renouvelé de temps en temps.

Pour placer les plantes dans un *herbier*, on devra préalablement les dessécher. A cet effet, on disposera le végétal au milieu d'un cahier d'une dizaine de feuilles de bon papier buvard ou plus simplement de papier paille, c'est-à-dire de ce papier jaune dont se servent les bouchers et les fruitiers. On lui conservera autant que possible son port naturel et on rendra visibles le plus grand nombre de ses éléments. On soumettra ensuite le cahier à l'action d'une presse : presse à copier, ou planchettes surmontées de corps pesants quelconques. On commencera d'abord par une faible pression ; 5 ou 6 heures après, on mettra la plante dans une autre feuille de papier, en remettant en ordre les parties déformées ; puis, matin et soir, on renouvelera la même opération en augmentant chaque fois la pression, jusqu'à dessiccation complète.

La plante sera alors mise dans le cahier qui constituera l'her-

bier, en la fixant de loin en loin par de petites bandelettes de papier gommé.

La préparation des plantes marines, des algues, présente un grand attrait : ces plantes, en effet, sont intéressantes et par leurs formes et par leurs couleurs qui ne s'altèrent pas à la dessiccation.

Le matériel de préparation est bien simple : des feuilles de papier un peu fort (papier à dessin linéaire coupé en 16), des feuilles de bon buvard de même dimension, une planchette en bois ou flotteur également de même dimension, et 2 planchettes de longueur au moins double.

La récolte des algues se fera de préférence dans les mares entre les rochers, à marée basse ; à leur défaut, on les pêchera sur le bord à la mer montante : ne prendre que celles qui n'ont pas été roulées. Il est inutile d'en recueillir de grosses touffes : quelques brins de chaque algue sont suffisants.

Au retour, on les déposera dans une cuvette d'eau douce dans laquelle elles séjourneront pendant quelques heures, une nuit au plus. Pour les fixer sur le papier, on prend une autre cuvette pleine d'eau douce, on y dépose le flotteur et, dessus, une feuille de papier ; on enfonce le tout sous l'eau et l'on dépose sur la feuille un brin de l'algue à préparer. On maintient le flotteur, la feuille et l'algue sous l'eau avec la main gauche, et, de la main droite, avec une brindille de bois, on donne à l'algue une disposition convenable en écartant et, à la rigueur, en coupant les ramifications qui recouvriraient les autres. Quand la disposition est bonne, on soulève doucement le flotteur pour laisser sortir la feuille de l'eau ; on donne un dernier arrangement et l'on enlève avec précaution la feuille qu'on dépose sur une des grandes planchettes, au-dessus d'un buvard. Une autre algue préparée de même est placée à côté de la première, sur la planchette. On recouvre alors les deux algues préparées d'une feuille de buvard et l'on continue ainsi à élever deux piles d'algues séparées toujours par un buvard. On dépose au-dessus de ces piles la deuxième planchette et l'on soumet le tout à la pression de forts galets.

Après deux heures environ, on change les buvards avec précaution et l'on presse de nouveau en augmentant la charge. Quelques heures après, dernier changement des buvards, et pression jusqu'à siccité parfaite.

Les algues sont alors fixées au papier grâce à leur mucus naturel.

Quant aux algues trop épaisses pour se fixer d'elles-mêmes, on les maintiendra au papier par quelques bandelettes de papier gommé.

On peut ensuite faire relier les feuilles et constituer de charmants albums, car la variété des algues est considérable.

Les collections de *fruits artificiels* seront obtenues par moulagés

12. Minéraux. — Les minéraux et les fossiles ne demandent généralement qu'un nettoyage avant de prendre place dans le musée scolaire. Leur recherche sera fort encouragée par le maître, surtout celle des fossiles de tous genres : l'histoire de notre terre et des êtres qui l'habitent est encore si pleine de lacunes, et les fossiles sont des documents si importants pour l'éclairer, que nous ne devons négliger nulle occasion de nous en procurer. Visiter et fouiller les grottes, carrières, brèches de rochers ; se mettre en rapport avec les terrassiers qui travaillent à l'ouverture de tranchées un peu profondes pour le passage de chemins de fer, etc. ; communiquer ses trouvailles à la Société de Géologie ou à une société du même genre, qui siège ordinairement au chef-lieu de chaque département, seront œuvres agréables autant qu'utiles.

TABLE DES MATIÈRES

NOTIONS PRÉLIMINAIRES

Définition de l'Histoire naturelle. — Classification. — Cellules. — Multiplication et différenciation. — Tissus. — Organes, Appareils. 1-8

LIVRE PREMIER

ZOOLOGIE

CHAPITRE PREMIER. — Divisions du règne animal.

Embranchements. — Vertébrés. — Articulés : Arthropodes et Vers. — Mollusques. — Rayonnés : Echinodermes, Cœlentérés, Spongiaires. — Protozoaires 9-12

CHAPITRE II. — Embranchement des Vertébrés.

ÉTUDE SPÉCIALE DE L'HOMME

Classes : Mammifères, Oiseaux, Reptiles, Batraciens ou Amphibiens et Poissons. — Seize ordres de Mammifères. — 1^{er} Ordre : Hominiens, l'Homme. — Avantages moraux et physiques de l'Homme sur les autres animaux. — Races humaines. 13-19

CHAPITRE III. — Organes du mouvement chez l'Homme.

OS ET MUSCLES

Squelette. — Os. — Os du crâne, du tronc, des membres supérieurs et inférieurs. — Ligaments. — Muscles. — Énumération des principaux. — Peau. — Glandes. — Hygiène des organes du mouvement et premiers soins en cas d'accidents. 20-34

CHAPITRE IV. — Nutrition.

Fonctions de nutrition. — Aliments. — Digestion. — Mastication. — Dents. — Insalivation. — Déglutition. — Digestion stomacale, Estomac. — Digestion intestinale. — Absorption. — Hygiène de la digestion et premiers soins en cas d'accidents. 35-48

CHAPITRE V. — Circulation.

Appareil circulatoire. — Sang. — Cœur. — Vaisseaux. — Veines. — Mécanisme de la circulation. — Petite et grande circulation. — Lymphé, circulation lymphatique. — Hygiène et premiers soins à donner . . . 49-61

CHAPITRE VI. — Sécrétions.

Généralités. — Glandes salivaires, salive. — Glandes pepsinifères, suc gastrique. — Pancréas, suc pancréatique. — Foie, bile. — Fonction glycogénique, glycogène. — Reins, urine. — Glandes sudoripares, sueur. — Glandes sébacées, sébum. — Glandes lacrymales, larmes. — Amygdales. — Rate. 62-69

CHAPITRE VII. — Respiration.

Respiration. — Appareil respiratoire. — Mécanisme et effets de la respiration. — Chaleur animale. — Voix. — Hygiène de la respiration et premiers soins en cas d'asphyxie. 70-77

CHAPITRE VIII. — Système nerveux.

SENSATIONS. — INTELLIGENCE.

Système nerveux cérébro-spinal. — Cerveau. — Cervelet. — Bulbe rachidien ou moelle allongée. — Moelle épinière. — Nerfs. — Fonctions du système nerveux. — Système du grand sympathique. — Organes des sens. — Hygiène du cerveau et des organes des sens 78-91

CHAPITRE IX. — Suite des Mammifères.

Caractères généraux et principaux genres des quinze autres ordres suivants des Mammifères : Simiens, Lémuriens, Cheiroptères, Carnivores, Insectivores, Rongeurs, Proboscidiens, Jumentés, Ruminants, Porcins, Edentés, Amphibies ou Pinnipèdes, Cétacés, Marsupiaux et Monotrèmes. 92-113

CHAPITRE X. — Deuxième classe des Vertébrés.

OISEAUX

Caractères généraux des Oiseaux. — Plumes. — Squelette. — Appareils digestif, circulatoire et respiratoire. — Système nerveux. — Migrations. — Œufs. — Ordres : Rapaces, Passereaux, Grimpeurs, Gallinacés, Colombins, Palmipèdes, Echassiers et Coureurs. 114-126

CHAPITRE XI. — Troisième et quatrième classes des Vertébrés.

REPTILES ET BATRACIENS

Caractères généraux des Reptiles. — Squelette. — Circulation. — Respiration. — Système nerveux. — Œufs. — Ordres : Chéloniens, Crocodiliens, Sauriens et Ophidiens. — Caractères généraux des Batraciens. — Ordres : Anoures et Urodèles 127-135

CHAPITRE XII. — Cinquième classe des Vertébrés.

POISSONS

Caractères généraux. — Squelette. — Nourriture. — Circulation. — Respiration. — Système nerveux. — Classification des Poissons : osseux, ordre des Téléostéens, et cartilagineux, ordres des Ganoïdes, des Sélaciens et des Cyclostomes. 136-140

CHAPITRE XIII. — Embranchement des Arthropodes.

Caractères généraux. — Squelette. — Appareils digestif, circulatoire et respiratoire. — Système nerveux. — Classes : 1^o Insectes comprenant sept ordres : Coléoptères, Orthoptères, Hémiptères, Névroptères, Hyménoptères, Lépidoptères et Diptères; 2^o Myriapodes; 3^o Arachnides; 4^o Crustacés 141-159

CHAPITRE XIV. — Embranchement des Vers.

Caractères généraux. — Classes : Annélides, Nématelminthes, Plathelminthes et Rotifères 160-163

CHAPITRE XV. — Embranchement des Mollusques.

Caractères généraux. — Classes : Céphalopodes, Gastéropodes et Lamelli-branches 164-168

CHAPITRE XVI. — Embranchement des Echinodermes.

Caractères généraux. — Appareils digestif et respiratoire. — Système nerveux. — Classes : Holothurides, Echinides, Stellérides, Ophiurides et Crinoïdes 169-171

CHAPITRE XVII. — Embranchement des Cœlentérés ou Polypes et des Spongiaires.

I. Cœlentérés : Caractères généraux. — Appareils digestif et respiratoire. — Polypiers. — II. Spongiaires ou Éponges : Caractères et espèces. 172-175

CHAPITRE XVIII. — Embranchement des Protozoaires.

Caractères généraux. — Espèces les plus connues 176-178

TARLEAUX DU RÈGNE ANIMAL 179-185

LIVRE II

BOTANIQUE

CHAPITRE PREMIER. — Végétaux.

Définition de la Botanique. — Tissus végétaux. — Organes constitutifs des végétaux. — Division du règne végétal en quatre embranchements : Phanérogames, Cryptogames, Muscinées et Thallophytes . . . 186-189

CHAPITRE II. — La Racine.

Caractères généraux. — Diverses sortes de racines : pivotantes, fasciculées, tubérisées, adventives. — Fonctions de la racine. — Démonstration expérimentale du rôle des poils absorbants. — Usages des racines . . 190-194

CHAPITRE III. — La Tige.

Tiges aériennes. — Constitution de la tige. — Diverses sortes de tiges. — Structure. — Tiges souterraines. — Usages des tiges. 195-201

CHAPITRE IV. — La Feuille.

Caractères généraux, formes diverses, structure, fonctions et usages des feuilles 202-213

CHAPITRE V. — Organes de reproduction.

Fleur, inflorescences, composition. — Verticilles de la fleur : — Fleurs incomplètes. — Fonctions des étamines et du pistil. — Fruit et graine. — Usages des fruits et des graines 214-230

CHAPITRE VI. — Complément sur le développement de la plante.

Germination, vie active, vie ralentie et durée de la plante. — Bourgeons. — Greffe, bouture, marcotte. — Bulbilles, stolons. — Réserves et sécrétions 231-238

CHAPITRE VII.—Classification végétale.—Pharénogames dicotylédones.

Angiospermes et Gymnospermes. — Dicotylédones et Monocotylédones. — Dicotylédones dialypétales : Renonculacées, Rosacées, Légumineuses, Crucifères, Malvacées, Umbellifères et Papavéracées. — Dicotylédones gamopétales : Cucurbitacées, Solanacées et Scrofulariacées, Convolvulacées, Labiées et Borragacées, Primulacées, Oléacées, Caprifoliacées, Ericacées, Composées ou Synanthérées. — Dicotylédones apétales : Cupulifères, Urticacées, Euphorbiacées, Chénopodiacées, Polygonacées. — Autres plantes dicotylédones 239-260

CHAPITRE VIII. — Monocotylédones.

Caractères généraux des Monocotylédones. — Leur division en six familles : Graminées, Liliacées, Amaryllidacées, Iridacées, Orchidacées et Palmiers. — Autres plantes monocotylédones 261-267

CHAPITRE IX. — Gymnospermes.

Caractères généraux. — Famille des Conifères. 268-269

CHAPITRE X. — Cryptogames.

Caractères généraux. — Division : 1^o Cryptogames vasculaires : Lycopodées, Filicinées ou Fougères, Equisétinées ou Prêles. — 2^o Muscinées : Mousses et Hépatiques. — 3^o Thallophytes : Algues, Champignons, Lichens. 270-282

TABLEAU DU RÈGNE VÉGÉTAL 283-284

LIVRE III

GÉOLOGIE

CHAPITRE PREMIER. — L'écorce terrestre.

Géologie. — Composition de l'écorce terrestre. — Division des roches : éruptives ou ignées, sédimentaires et cristallophylliennes. — Terres arables 285-298

CHAPITRE II. — La formation de la terre.

Hypothèse sur sa formation. — La terre gazeuse. — Grandes périodes géologiques : primitive, primaire, secondaire, tertiaire et quaternaire. — Âges de la pierre et des métaux. 299-326

NOTIONS D'AGRICULTURE**CHAPITRE PREMIER. — Terre arable.**

Définition de l'Agriculture. — Terre arable. — Éléments de celle-ci : silice, calcaire ou carbonate de calcium, argile ou silicate d'aluminium, phosphate et sulfate de calcium, sels de potassium, humus ou terreau. 327-329

CHAPITRE II. — Amendements et engrais.

Généralités. — Matériaux nutritifs. — Amendements : écobuage, drainage, irrigation, chaux, marne, plâtre, phosphates et engrais divers. 330-340

CHAPITRE III. — Machines agricoles et travaux des champs.

Charrue. — Labour. — Principaux instruments aratoires et machines diverses. — Ensemencement. — Sarclage. — Récolte. 341-345

CHAPITRE IV. — Animaux de la ferme.

Animaux de trait : Chevaux, Bœufs, Anes, Mulets. — Animaux de rente : Vaches, Moutons, Porcs, Chèvres, Oiseaux de basse-cour, Lapins, Abeilles, etc. 346-350

CHAPITRE V. — Plantes de grande culture.

Définition. — Plantes alimentaires, fourragères, industrielles . . 351-356

CHAPITRE VI. — Méthodes de culture.

Assolements. — Rotation culturale. 357-359

HORTICULTURE**CHAPITRE PREMIER. — Etablissement du jardin. — Outils, Opérations du jardinage.**

Objet de l'Horticulture. — Conditions d'établissement d'un jardin. — Sol. — Outils. — Opérations : semis, repiquage, mise en place, préservation, accumulation de chaleur. 360-362

CHAPITRE II. — Plantes potagères.

Plantes potagères. — Graines. — Racines et tiges souterraines. — Tiges et feuilles. — Fleurs et fruits. 363-369

CHAPITRE III. — Jardin fruitier.

Établissement d'un verger. — Marcotte. — Bouture. — Greffe. — Taille des arbres fruitiers. — Principales espèces. — Jardin d'ornement, fleurs vivaces et annuelles. — Plantes médicinales. — Arbustes d'agrément. 370-377

CHAPITRE IV. — Végétaux et animaux nuisibles.

Espèces nuisibles. — Animaux utiles 378-381

SUPPLÉMENT

PRÉPARATION DES COLLECTIONS D'HISTOIRE NATURELLE 382-386