



Fig. 16. — Corail.

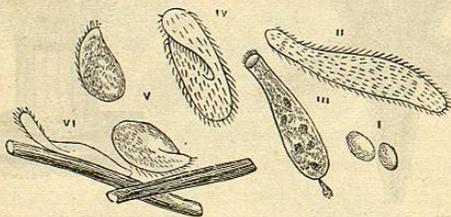


Fig. 17. — Infusoires (1).

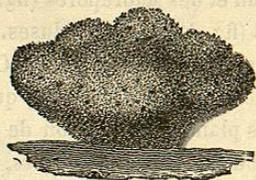


Fig. 18. — Éponge.

(1) Divers infusoires ciliés vus au microscope : I, monades ; II, trachelie anas ; III, enchélyde représenté dans le moment où il rejette des matières fécales ; IV, paramécie ; V, kolpode ; VI, trachelie fasciolaire marchant sur des végétaux microscopiques.

Dans la première partie de cet ouvrage élémentaire, après avoir donné quelques indications relatives à des caractères communs à tous les animaux, je m'occuperai principalement de la conformation extérieure de ces êtres, de leurs mouvements et des instruments à l'aide desquels ces mouvements sont produits ; je signalerai les particularités les plus intéressantes de leurs mœurs, je ferai connaître leur mode de distribution géographique et je passerai successivement en revue chacune des classes dont le règne animal se compose, en parlant d'abord des Animaux Vertébrés, puis des Animaux Invertébrés. Dans la seconde partie j'étudierai l'anatomie et la physiologie de tous ces êtres, en prenant pour principal exemple l'Homme. Enfin dans la troisième et dernière partie j'examinerai diverses questions de zoologie générale qui touchent à l'histoire ancienne du Règne animal et à celle du globe aux diverses époques géologiques, ainsi qu'à l'histoire philosophique des êtres animés des temps actuels.

DES ANIMAUX VERTÉBRÉS CONSIDÉRÉS D'UNE MANIÈRE GÉNÉRALE.

— IDÉE DE LEUR SQUELETTE. — ANATOMIE SOMMAIRE D'UN MAMMIFÈRE COMPARÉE A CELLE D'UN AUTRE VERTÉBRÉ. — PRINCIPAUX APPAREILS ET LEURS FONCTIONS.

§ 6. Tous les Vertébrés se ressemblent par les grandes lignes de leur plan structural, bien qu'ils diffèrent entre eux par des caractères d'une haute importance ; et parmi les traits qui leur sont communs je citerai en première ligne le mode de constitution de leur charpente solide, appareil qui détermine leur forme générale, qui protège leurs organes intérieurs et qui fournit à leurs organes moteurs les leviers ainsi que les points d'appui nécessaires au fonctionnement de ces agents mécaniques.

Cette charpente, comme je l'ai dit précédemment, est consi-

tituée par le squelette autour duquel sont disposés tous les principaux organes moteurs de l'économie animale. Ces instruments physiologiques, appelés *muscles* par les anatomistes, forment ce que, dans le langage ordinaire, on appelle la chair des animaux ou la viande. Ils sont cachés sous la peau, mais ne s'y attachent que rarement et ils se fixent presque tous à cette charpente par leurs deux extrémités; de façon qu'étant susceptibles de se raccourcir sous l'influence de la volonté, ils peuvent tirer sur les parties correspondantes du squelette et en déterminer le déplacement.

Chez quelques Vertébrés de la classe des Poissons, le squelette n'est formé que par des membranes élastiques, et chez d'autres animaux il est constitué par des *cartilages*, qui affectent la forme de lames épaisses très résistantes et flexibles; mais dans l'immense majorité des cas, il est composé principalement par des os réunis entre eux par des jointures de façon à pouvoir jouer les uns sur les autres.

Les os sont beaucoup plus durs que les cartilages; ils sont très rigides et ils doivent cette qualité à la présence d'une forte proportion de matières minérales de consistance pierreuse, qui est associée à une substance comparable au cartilage qui en forme la base. Ces matières minérales consistent essentiellement en chaux combinée avec des acides particuliers, dont le plus important est appelé *acide phosphorique* parce qu'il contient du phosphore. Pour constater que les os sont composés ainsi, il suffit de pratiquer deux expériences très simples. Si l'on calcine un os, on détruit sa substance organique et on obtient une matière terreuse, blanche et très friable, qui est composée essentiellement de phosphate de chaux, et si, d'autre part, on soumet un os à l'action prolongée d'un acide, tel que l'acide chlorhydrique, on lui enlève sa matière calcaire, sans attaquer sa substance organique nommée *osséine*, qui n'a pas changé de forme, mais est devenue flexible et a pris l'apparence d'un cartilage; le cartilage peut se transformer en *gélatine* ou

colle-forte par l'effet de la coction dans l'eau et devenir ainsi soluble dans ce liquide. Quelquefois on a recours à ce procédé pour faire du bouillon avec des os, et lors du siège de Paris, lorsque la population de cette ville manquait d'aliments, on en fit usage, mais le produit ainsi obtenu est de fort médiocre qualité.

Les os des Poissons sont en général moins riches en matières calcaires que ne le sont ceux des autres Vertébrés, et on les désigne communément sous le nom d'*arêtes*.

§ 7. Les pièces osseuses du squelette sont très nombreuses et chacune d'elles est revêtue d'une membrane fibreuse nommée *périoste* au-dessous de laquelle se constitue le tissu osseux nouveau, à mesure que l'os grandit. Elles sont réunies par des articulations de façon tantôt à rester mobiles, d'autres fois de manière à ne pouvoir changer leur position relative.

Les articulations immobiles ou *synarthroses* peuvent avoir lieu par simple juxtaposition des surfaces contiguës ou par engrenage, et il arrivera souvent que, par les progrès de l'ossification, des pièces primitivement distinctes se soudent complètement entre elles de manière à constituer un os unique.

Les articulations mobiles sont de deux sortes: dans les unes, appelées articulations par continuité (1), les surfaces de jonction sont unies entre elles par l'intermédiaire d'une couche de substance élastique qui se prête à de petits déplacements; dans d'autres appelées *diarthroses*, ces surfaces restent libres et glissent les unes sur les autres, mais sont maintenues en contact par des liens (ou ligaments) circonvoisins attachés aux deux pièces et par une sorte de manchon fibreux qui engaine la jointure, et qui est appelé la capsule articulaire. Enfin dans ces articulations les mouvements sont rendus faciles par le poli des surfaces articulaires, et par l'interposition d'une poche

(1) Ou amphiarthrose.

membraneuse, appelée bourse synoviale, qui sécrète un liquide visqueux ou *synovie* servant à lubrifier ces surfaces. Parfois aussi la jointure présente ces deux dispositions et elle prend alors le nom d'articulation mixte.

§ 8. Chez tous les animaux à squelette intérieur, savoir : les Mammifères, les Oiseaux, les Reptiles, les Batraciens et les Poissons, la partie principale et fondamentale de la charpente osseuse est la colonne vertébrale qui porte la tête à son extrémité antérieure (ou supérieure lorsque la position du corps est verticale comme chez l'Homme). Elle s'étend jusque vers l'ex-

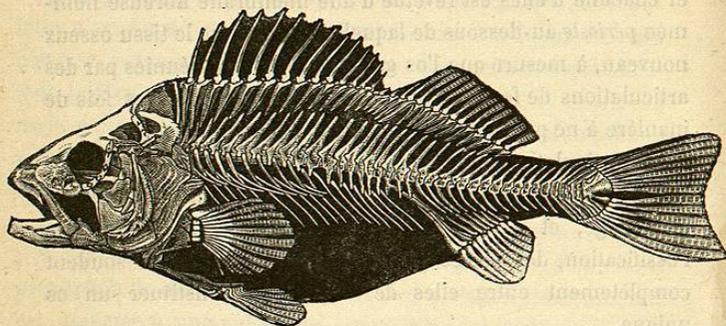


Fig. 19. — Squelette de Perche.

trémité de la queue ; elle fournit directement ou indirectement des points d'appui à toutes les autres pièces constitutives du squelette, et elle se compose d'un nombre considérable de vertèbres rangées longitudinalement en file et articulées ou même soudées entre elles.

Toute vertèbre complète présente deux parties principales : un disque épais appelé le *corps de la vertèbre*, qui en constitue la partie inférieure et est surmonté d'un anneau osseux ; et des prolongements nommés apophyses et dirigés diversement, qui en partent. Les corps des vertèbres sont réunis par synarthrose au moyen d'une rondelle de tissu élastique qui adhère

aux deux surfaces osseuses opposées l'une à l'autre, et la série des anneaux vertébraux forme un long tube ou canal vertébral, qui est en communication avec la cavité du crâne par son extrémité céphalique, et qui sert à loger un gros cordon nerveux très important appelé la *moelle épinière*. Les apophyses qui en naissent servent les unes à consolider les articulations ; les autres à fournir des points d'attache aux muscles moteurs ou à constituer des leviers dont l'utilité est très grande dans le mécanisme des mouvements. Chez le Cheval, animal que je choisirai ici comme exemple, ces espèces de branches sont très fortes et la série de celles placées en dessus sur la ligne médiane du corps forme de même que chez l'Homme, une sorte de crête dentelée que l'on appelle communément l'*épine dorsale*.



Fig. 20. —
Vertèbre.

§ 9. La charpente solide de la tête se compose de deux parties : le *crâne* et la *face*.

Le crâne est une boîte osseuse servant à loger le cerveau et quelques autres parties de l'appareil sensitif appelé le système nerveux. Il est articulé sur l'extrémité antérieure de la colonne vertébrale, de façon à pouvoir exécuter des mouvements variés, et sa cavité communique avec le canal tubulaire de cette colonne au moyen d'un grand trou ; ses parois sont formées par la réunion d'un nombre considérable de pièces osseuses, et logent dans leur épaisseur, de chaque côté de la tête, toutes les parties essentielles de l'appareil auditif.

La face est en général très solidement unie à la partie antérieure et inférieure du crâne ; souvent elle est beaucoup plus volumineuse que celui-ci et elle est creusée de cavités disposées sur trois étages. Celles de l'étage supérieur, appelées *orbites* et au nombre de deux, sont des fosses profondes, servant à loger les yeux et les dépendances de ces organes ; celles de l'étage moyen, également doubles, constituent les fosses nasales et sont le siège des organes de l'odorat, et chez le Cheval

comme chez tous les autres Vertébrés à respiration aérienne, elles communiquent non seulement avec l'extérieur par les orifices appelés *narines*, mais aussi avec la portion adjacente du canal digestif par une autre paire d'orifices appelés *arrière-narines*. Enfin un étage inférieur de la face est occupé par la cavité buccale qui est pour ainsi dire le vestibule de l'appareil digestif et qui est limitée en avant ainsi que sur les côtés par les mâchoires. Ces derniers organes sont au nombre de deux, placés l'un au-dessus de l'autre et disposés de façon à pouvoir s'écarter l'un de l'autre ou se rapprocher entre eux à la manière des branches d'une pince. La mâchoire supérieure des Mammifères est immobile par rapport au crâne; mais la mâchoire inférieure n'est attachée au reste de la charpente solide de la tête que par une jointure située de chaque côté à sa partie postérieure dans le voisinage de l'oreille. Chez le Cheval, le Chien et beaucoup d'autres Mammifères cette mâchoire est composée de deux os distincts, quoiqu'unis entre eux par leur extrémité antérieure; mais chez l'Homme, les Singes et beaucoup d'autres animaux, ces deux pièces se soudent entre elles dès le jeune âge de façon à ne plus constituer qu'un os unique dont la forme rappelle celle de la lettre U ou d'un fer à cheval.

Chez les Poissons, comme nous l'étudierons par la suite, la charpente solide de la tête se complique davantage, comme on peut le voir dans une des figures précédentes (fig. 19); mais en ce moment nous n'avons à nous occuper que des Mammifères et des autres Vertébrés supérieurs.

§ 10. Chez ces derniers animaux, la partie du corps contenant la portion antérieure de la colonne vertébrale est beaucoup plus étroite que la tête et que le tronc; elle constitue le cou; elle est très flexible et sa longueur est parfois très considérable; par exemple chez le Chameau (fig. 22) et surtout chez la Girafe, ainsi que chez les Oiseaux appelés Échassiers

parce qu'ils sont hauts sur pattes (le Flamant par exemple, fig. 21), et chez le Cygne.

Dans cette région la charpente solide n'est constituée que par les vertèbres et par quelques petites pièces accessoires;



Fig. 21. — Flamant.

mais dans la région suivante qui renferme la plupart des organes intérieurs appelés *viscères* tels que le *cœur*, les *poumons*, l'*estomac* et les *intestins* (fig. 23), le squelette se complique davantage de façon à circonscrire plus ou moins complètement une ou deux chambres servant à loger ces appareils; chez les Mammifères la première de ces cavités est la poitrine ou *thorax*; la seconde, l'*abdomen* ou ventre, et elles sont séparées entre elles par une cloison charnue nommée *diaphragme*. Latéralement la poitrine a pour charpente solide les *côtes* qui en arrière s'articulent par paires aux vertèbres correspon-

dantes, et en avant sont reliées à un os plat et impair appelé *sternum* (1). Les parois de la chambre abdominale ne sont renforcées par des pièces du squelette que du côté dorsal où se trouve la portion lombaire de la colonne vertébrale et à sa

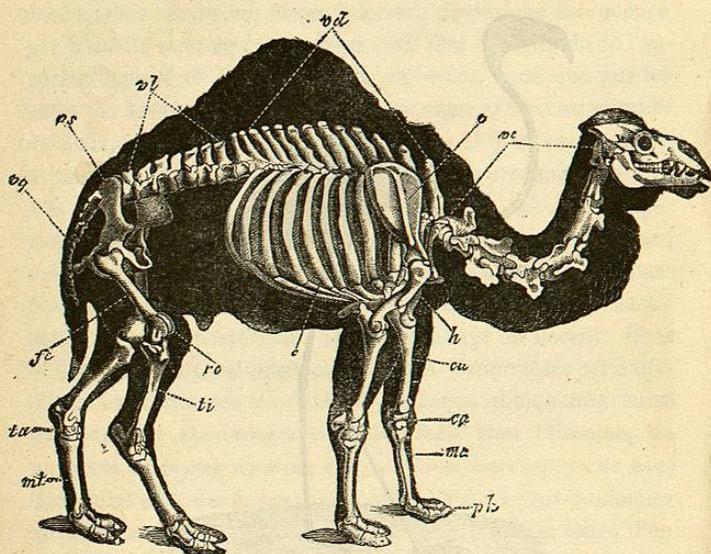


Fig. 22. — Squelette du Chameau (2).

partie postérieure où elle est entourée par une grande ceinture appelée le *bassin*, pièce constituée par les os des hanches et par une portion de la colonne vertébrale dont les vertèbres sont soudées entre elles de façon à former un os unique appelé le *sacrum*. La portion qui fait suite au sacrum appartient

(1) Pour donner une idée du mode de disposition de ces cavités et des organes qui y sont logés, j'emploie ici une figure représentant l'intérieur du corps d'un singe parce que ces parties y sont plus faciles à mettre en évidence que chez le cheval, et que les principaux caractères anatomiques sont à peu près les mêmes chez tous les mammifères (fig. 23).

(2) Mêmes lettres de renvoi que pour la figure 1, page 4.

à la queue ; quelquefois elle est très courte et se trouve cachée sous la peau, ainsi que cela a lieu dans l'espèce humaine et chez quelques Singes ; mais d'autres fois elle est très développée et elle peut être utilisée pour la locomotion, comme cela se

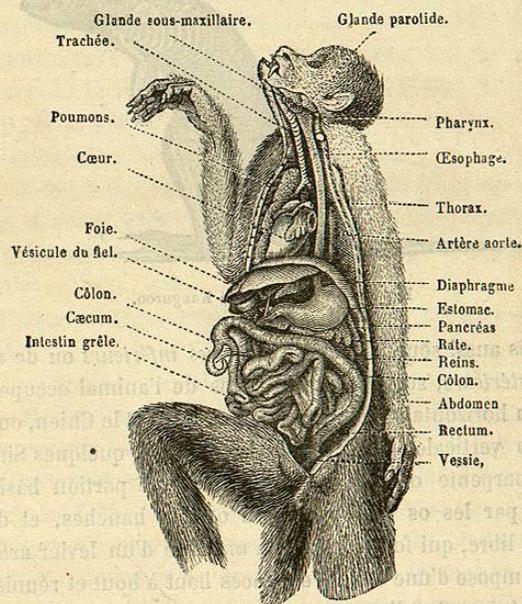


Fig. 23. — Appareil digestif

voit chez divers Mammifères sauteurs, notamment le Kangaroo, quadrupède de l'Australie (fig. 24).

§ 11. Les membres sont attachés par paires de chaque côté du tronc et presque toujours ils sont au nombre de quatre ; chez les animaux vertébrés il n'y en a jamais davantage ; mais quelquefois ils sont plus ou moins complètement défaut ; ainsi les Serpents en sont dépourvus, et parmi les Mammifères il est des espèces qui n'en possèdent qu'une seule paire : les

Marsouïns (fig. 4), les Dauphins et les Baleines, par exemple (1). D'après leur position on les distingue en membres antérieurs ou membres *thoraciques*, et en membres *abdominaux*, qui sont



Fig. 24. — Squelette du Kangaroo.

désignés aussi sous le nom de *membres inférieurs* ou de *membres postérieurs*, suivant que le corps de l'animal occupe une position horizontale, comme chez le Cheval et le Chien, ou une position verticale, comme chez l'Homme et quelques Singes. Leur charpente osseuse se compose d'une portion basilaire formée par les os des épaules ou os des hanches, et d'une portion libre, qui fonctionne à la manière d'un levier articulé et se compose d'une série d'os placés bout à bout et réunis par des jointures. Ces diverses portions sont : d'abord la cuisse ou le bras, puis la jambe ou l'avant-bras, et en troisième lieu le pied ou la main. Ces derniers à leur tour sont subdivisés de façon à être flexibles et à présenter deux parties principales, formées l'une par la portion du membre appelée carpe et métacarpe à la main, ou tarse et métatarse au pied ; l'autre par

(1) Chez ces mammifères pisciformes, les membres thoraciques constituent des nageoires en forme de palettes. La nageoire située à l'extrémité postérieure du corps ne correspond pas aux membres abdominaux des quadrupèdes et n'est constituée que par la peau, un tissu fibreux et la partie terminale de la colonne vertébrale.

les doigts ou les orteils. Chacun de ces leviers est constitué par plusieurs pièces osseuses articulées bout à bout, et en général la portion digitale, au lieu d'être représentée par un doigt unique, comme chez le Cheval, est formée par une rangée de cinq de ces appendices terminaux placés parallèlement comme cela se voit chez l'Homme. Tous ces os sont désignés par des noms particuliers : ainsi on appelle *humérus* l'os du bras, et *fémur* l'os de la cuisse ; *radius* et *cubitus* ou *tibia* et *péroné*, deux os placés côte à côte, soit à l'avant-bras, soit à la jambe ; et *phalanges* les os des doigts.

§ 12. Les parties molles qui entourent la charpente solide dont je viens de parler ou qui sont logées dans les diverses cavités ménagées dans l'intérieur du squelette, sont principalement :

1° L'appareil tégumentaire constitué par la peau et ses dépendances ;

2° Le système musculaire qui, au lieu d'être attaché uniquement à la face interne du système cutané ou à d'autres parties molles comme chez les animaux invertébrés, est presque en entier juxtaposé au squelette et disposé de façon à en faire mouvoir les différentes parties les unes sur les autres ;

3° L'appareil digestif composé de la bouche, de l'estomac, de l'intestin, du foie et de beaucoup d'autres organes au moyen desquels l'animal fait subir à ses aliments des modifications indispensables à leur utilisation pour le service de la nutrition ;

4° L'appareil respiratoire dont la partie la plus importante non seulement chez tous les Mammifères, mais aussi chez les Oiseaux, les Reptiles et les Batraciens, est constituée par les *poumons* et se trouve logée dans la poitrine ou cavité du thorax ;

5° L'appareil circulatoire servant à distribuer le sang dans toutes les parties de l'organisme et constitué principalement par le *cœur* et des tubes rameux appelés *artères* et *veines* ;

6° L'appareil sécréteur servant à séparer du fluide nourricier divers produits, tels que l'urine, le lait, la salive ou les larmes et constitué essentiellement par des organes appelés *glandes*;

7° Le système nerveux formé par le cerveau, la moelle épinière, une multitude de cordons rameux appelés nerfs et affectés au service de la sensibilité, du travail mental, etc.;

8° Les organes des sens, tels que les yeux, l'appareil de l'ouïe, l'appareil olfactif, etc., instruments qui sont en quelque sorte des parties complémentaires du système nerveux et ne sont aptes à fonctionner que s'ils sont en relation avec lui.

Ces indications très sommaires relatives au mode d'organisation, soit du Cheval ou de l'Homme, soit de tout autre animal vertébré, peuvent suffire pour le moment; mais dans la troisième partie de cet ouvrage nous aurons à reprendre l'étude de chacun des appareils que je viens d'énumérer et à en examiner la composition et le mode de fonctionnement.

Laissant donc de côté pour le moment l'anatomie des Mammifères, je passerai à l'examen des principaux caractères extérieurs de ces animaux considérés d'une manière générale, caractères qui nous sont fournis en partie par leur système tégumentaire et par les organes servant à l'allaitement des nouveau-nés.

CLASSE DES MAMMIFÈRES. LEURS CARACTÈRES ESSENTIELS. TÉGUMENTS, ALLAITEMENT, ETC.

§ 13. Dans l'étude des sciences il ne faut jamais se contenter d'assertions; la parole du maître doit toujours être accompagnée de preuves. Par conséquent il ne me suffit pas d'avoir dit que tous les animaux rangés par les zoologistes dans la classe des Mammifères sont, en ce qui est le plus essentiel,

de même nature que la Vache, le Cheval, le Chien ou l'Homme, malgré les différences de forme ou de facultés qu'ils peuvent présenter, il me faut démontrer cette vérité.

Chacun sait que les animaux ont continuellement besoin de respirer, et nous savons tous par notre expérience personnelle que l'interruption de cette fonction produit promptement un malaise extrême; ce sentiment ne tarde pas à être suivi d'accidents graves: il y a perte de connaissance, asphyxie, puis la mort arrive infailliblement si la respiration ne se rétablit pas; mais le besoin d'air n'est pas également grand pour tous ces Êtres: la petite quantité qui se trouve en dissolution dans l'eau de la mer, ainsi que dans celle des lacs et des rivières, suffit pour l'entretien de la vie de certains animaux, tels que les Poissons, tandis que tout quadrupède, de même que l'Oiseau, se noie lorsqu'il reste un certain temps dans l'eau sans pouvoir prendre dans l'atmosphère l'air dont il a besoin pour respirer. Or, les Vertébrés qui vivent si différemment ne sont pas constitués de la même manière; tous ceux qui respirent comme nous le faisons ont à l'intérieur de leur corps des organes appelés *poumons* dans lesquels ils renouvellent l'air à chaque instant. Les Vertébrés qui respirent au moyen de l'eau ont une structure très différente; au lieu d'avoir des poumons, ils sont pourvus d'organes appelés *branchies* (fig. 25), qui baignent dans l'eau et en extraient l'air nécessaire pour l'entretien de la vie. Dans les circonstances ordinaires nous ne voyons pas l'air qui est tenu en dissolution dans l'eau; mais si on fait chauffer ce liquide on aperçoit une multitude de petites bulles s'en échapper longtemps avant que l'ébullition ne commence, et si l'on plonge un Poisson dans de l'eau purgée d'air par l'action de la chaleur, on le voit s'y asphyxier et périr comme le ferait un animal pulmoné. Il y a donc entre les Vertébrés terrestres et les Vertébrés à respiration aquatique une première différence essentielle suivant qu'ils ont des poumons ou qu'ils ont des branchies; les Quadrupèdes, de même que les Oiseaux et les