

de l'une ni de l'autre de ces propriétés, et qui sont réduits à la faculté de végéter (*les plantes*). La partie de la science qui s'occupe des plantes se nomme *botanique*. Quelques végétaux retirent leurs feuilles lorsqu'on les touche, se dirigent vers la lumière et exécutent plusieurs mouvements; mais on ne peut découvrir dans ces mouvements les preuves de perception et de volonté.

Caractères généraux des animaux.

La spontanéité dans les mouvements des animaux a exigé des modifications essentielles, même dans leurs organes simplement végétatifs. Leurs racines ne pénétrant point la terre, ils devaient pouvoir placer en eux-mêmes des provisions d'aliments, et en porter le réservoir avec eux. De là dérive le premier caractère des animaux, ou leur cavité intestinale, d'où le fluide nourricier pénètre leurs autres parties par des pores ou par des vaisseaux, qui sont des espèces de racines intérieures.

L'organisation de cette cavité et de ses dépendances a dû varier selon la nature des aliments et les opérations qu'ils ont à subir avant de fournir des sucs propres à être absorbés; tandis que l'atmosphère et la terre n'apportent aux végétaux que des sucs déjà prêts et qui peuvent être absorbés immédiatement.

Le corps animal, qui avait à remplir des fonctions plus nombreuses et plus variées que la plante, pouvant en conséquence avoir une organisation beaucoup plus compliquée, ses parties ne pouvant d'ailleurs conserver entre elles une situation fixe, il n'y avait pas moyen que le mouvement de leurs fluides fût produit par des causes extérieures, et il devait être indépendant de la chaleur et de l'atmosphère; telle est la cause du deuxième caractère des animaux, ou de leur système circulatoire, qui est moins essentiel que le digestif, parce qu'il n'était pas nécessaire dans les animaux les plus simples.

Les fonctions animales exigeaient des systèmes organiques dont les végétaux n'avaient pas besoin: celui des muscles pour le mouvement volontaire, et celui des nerfs pour la sensibilité; et ces deux systèmes n'agissant, comme tous les autres, que par des mouvements et des transformations de liquides ou de fluides, il fallait que ceux-ci fussent plus nombreux dans les animaux, et que la composition chimique du corps animal fût plus compliquée que celle de la plante: aussi y entre-t-il une substance de plus (l'azote) comme élément essentiel, tandis qu'elle ne se joint qu'accidentellement dans les végétaux aux trois autres éléments généraux de l'organisation, l'oxygène, l'hydrogène et le carbone. C'est là le troisième caractère des animaux.

Les rapports des végétaux et des animaux avec l'atmosphère sont inverses: les premiers décomposent l'eau et l'acide carbonique pour s'assimiler le carbone et l'hydrogène; sous l'influence de la lumière ils dégagent de l'oxygène: les seconds au contraire absorbent de l'oxygène, et dégagent de l'eau et de l'acide carbonique par la respiration, qui est la fonction essentielle à la constitution du corps animal; c'est elle en quelque sorte qui l'animalise, et les animaux exercent d'autant plus complètement leurs fonctions animales qu'ils jouissent d'une respiration plus complète. C'est dans ces différences de rapports que consiste le quatrième caractère des animaux.

Nous diviserons ce que nous avons à dire sur les animaux en deux sections. La première comprendra des notions générales sur l'anatomie et la physiologie; la deuxième, la zoologie descriptive.

SECTION I^{re}.

NOTIONS D'ANATOMIE ET DE PHYSIOLOGIE.

Préliminaires sur les tissus dont se compose le corps des animaux.

Le corps de tous les animaux est composé de solides qui en déterminent la forme, et de liquides qui y entretiennent la vie. La quantité de liquides contenus dans un animal est bien plus considérable qu'on ne serait porté à le croire au premier abord. Ainsi le corps d'un homme contient environ les neuf dixièmes de son poids de liquides.

Tous les corps vivants ont un tissu aréolaire composé de diverses formes de mailles. On appelle *tissu* toute partie distincte par sa texture. Le *tissu* ne diffère de la *fibres* qu'en ce que celle-ci est plus fine et en est la partie composante. Un *tissu* peut être formé par des fibres semblables ou différentes; un *organe* résulte ordinairement de la réunion de plusieurs tissus. Il y a trois sortes de formes de tissus ou de matériaux organiques: le *tissu cellulaire* ou la *cellulosité*, le *tissu musculaire* ou la *fibres musculaire*, le *tissu nerveux* ou la *matière médullaire*. Tous ces tissus paraissent formés en dernière analyse de petits globules seulement visibles à l'aide du microscope, et réunis en chapelet dont la disposition varie.

Le *tissu cellulaire*, ou *élément générateur* de M. de Blainville, se compose d'une infinité de petites lames jetées au hasard, et interceptant de petites cellules qui communiquent toutes ensemble. C'est une espèce d'éponge qui a la même forme que le corps entier, et toutes les autres parties la remplissent ou la traversent. Sa propriété est de se contracter indéfiniment quand les causes qui la

tiennent étendue viennent à cesser ; cette force est ce qui retient le corps dans une forme et dans des limites déterminées.

La cellulose serrée forme ces lames plus ou moins étendues que l'on appelle *membranes* ; les membranes contournées en cylindre forment ces tuyaux plus ou moins ramifiés que l'on nomme *vaisseaux* ; les *filaments* nommés *fibres* se résolvent en cellulose durcie par l'accumulation de substances terreuses.

La matière générale de la cellulose est cette combinaison qui porte le nom de *gélatine*, et dont le caractère consiste à se dissoudre dans l'eau bouillante et à se prendre par le refroidissement en une gelée tremblante.

Le *tissu musculaire* ou fibre charnue, ou *tissu sarceux* de M. de Blainville, est une sorte particulière de filaments dont la propriété distinctive, dans l'état de vie, est de se contracter en se plissant quand ils sont touchés ou frappés par quelques corps, ou quand ils éprouvent, par l'intermédiaire du nerf, l'action de la volonté.

Les muscles, organes immédiats du mouvement volontaire, ne sont que des faisceaux de fibres charnues. Toutes les membranes, tous les vaisseaux qui ont besoin d'exercer une compression quelconque, sont armés de ces fibres. Elles sont toujours intimement unies à des filets nerveux ; mais celles qui concourent aux fonctions purement végétatives se contractent à l'insu du moi, de sorte que la volonté est bien un moyen de faire agir les fibres, mais ce moyen n'est ni général ni unique.

La fibre charnue a pour base une substance particulière appelée *fibrine*, qui est indissoluble dans l'eau bouillante, et dont la nature semble être de prendre d'elle-même cette forme filamenteuse. Cette fibrine est elle-même composée, comme je l'ai nouvellement démontré, de trois principes immédiats organiques.

Le *tissu nerveux*, ou *matière médullaire*, paraît au microscope comme une sorte de bouillie molle où l'on ne distingue que des globules infiniment petits ; elle n'est point susceptible de mouvements apparents, mais c'est en elle que réside le pouvoir admirable de transmettre au moi les impressions des sens extérieurs, et de porter aux muscles les ordres de la volonté. Le cerveau, la moelle épinière, en sont composés en grande partie, et les nerfs, qui se distribuent à tous les organes sensibles, ne sont, quant à leur essence, que des faisceaux de ses ramifications.

Nous allons maintenant exposer, d'après M. de Blainville, les subdivisions qu'on peut établir dans ces trois grandes sections.

Le tissu ou l'élément celluleux forme par des modifications peu profondes : 1° le tissu dermeux, que M. de Blainville avait d'abord nommé *périérique*, pour marquer qu'il est à la surface du corps,

tant au-dehors qu'au-dedans, en un mot, partout où celui-ci est en rapport avec le monde extérieur ; c'est donc le tissu superficiel ou de contact avec les corps extérieurs. Il constitue la plus grande partie de l'enveloppe générale, la peau et l'intestin, en prenant ce dernier mot dans une acception particulière. 2° Un tissu que M. de Blainville avait d'abord nommé *tissu hypotécien*, pour désigner sa position au-dessous de l'enveloppe, et auquel il a cru devoir donner de préférence, avec M. Laurent, le nom de *scléreux*. Ce second genre comprend plusieurs espèces : le tissu fibreux élastique ou non ; le tissu fibro-cartilagineux, qui n'en est qu'une modification ; le tissu cartilagineux, et le tissu osseux, qui n'est que le précédent, plus, du phosphate de chaux ; car tout os commence par l'état cartilagineux, qui est par conséquent le type du tissu scléreux. 3° Le *tissu scléreux*, auquel M. de Blainville conserve sa dénomination vulgaire, toute mauvaise qu'elle est, et que M. Laurent nomme *tissu kysteux* ; il se forme par la condensation du tissu cellulaire, et par sa disposition en couche membraniforme à la surface des organes contigus qui se meuvent les uns sur les autres, par exemple, sur les surfaces articulaires osseuses, sur celles des organes de l'abdomen et du thorax, et sur les parois de ces cavités. Ce genre, comme les précédents, sert d'une manière passive aux mouvements. 4° Le *tissu angéieux*, qui résulte d'une condensation de l'élément générateur, en canaux cylindriques destinés à permettre la marche des fluides circulants. Ce tissu offre des subdivisions, savoir : les *tissus angéieux centripète* et *centrifuge* ; le premier se divise lui-même en veineux et en lymphatique ; on doit y rattacher, comme variété du veineux, le tissu érectile, qui est un tissu veineux ganglionnaire. Le premier élément secondaire, ou le tissu sarceux, comprend deux genres : le périérique, qui se trouve en rapport avec le tégument ou périère tant externe qu'interne, et le profond ou endérien, qui constitue le cœur. Cette division est la seule qui exprime les différences les plus notables qu'on observe dans le tissu sarceux, et Bichat s'est trompé en distinguant, sous les noms de système musculaire de la vie animale et de système musculaire de la vie organique, le tissu sarceux du cœur et des viscères de celui qui forme la couche sous-cutanée. Cette distinction n'est pas bonne, même chez l'homme et les animaux supérieurs, et elle est fort mauvaise chez les animaux inférieurs, car nous en voyons plusieurs se mouvoir aussi bien à l'aide des muscles de leur canal intestinal qu'à l'aide de ceux qui doublent le tégument externe ; et non seulement il n'y a pas de différence essentielle entre ces deux parties du système sarceux, mais il y en a une très grande entre elles et le tissu du cœur, que Bichat

avait mis sur la même ligne que le tissu contractile de l'intestin. Pour cette raison, M. de Blainville divise le système dont il s'agit en tissu sarceux périérique et tissu sarceux endérique ou endérien. Maintenant, selon qu'il se rattache à la partie externe ou à la partie interne du périère, il subdivise le premier en système sarceux ectérien et en système sarceux entérien. M. Laurent, pour désigner le degré de contractilité de ce tissu, a emprunté à la nomenclature chimique les prépositions hypo et deuto, et il désigne sous le nom d'*hyposarceux* le tissu qui est le moins contractile, c'est-à-dire, dans les animaux supérieurs, celui que M. de Blainville nomme *sous-muqueux*, et il appelle *deutosarceux* le tissu le plus contractile, celui de la vie animale de Bichat.

Quant à l'élément ou système nerveux, M. de Blainville le divise en deux genres, qui comprennent chacun deux espèces. Le premier genre est le système nerveux ganglionnaire, qui se subdivise en pulpeux et en non pulpeux ou résistant. Le second genre comprend le système nerveux filamenteux, qui se distingue selon qu'il sert à établir la communication des centres entre eux, ou à porter l'excitation de ces centres aux organes ou des organes aux centres. Voici le tableau synoptique indiqué par M. de Blainville ; il permet d'en saisir l'ensemble.

Éléments	primaires ou générateurs.	Système celluleux.	Tissu dermeux	{	dermectérien.
					dermentérien.
					fibreux } non élastique.
					} élastique.
			Tissu scléreux	{	fibro-cartilagineux.
					cartilagineux.
					osseux.
					séreux.
			Tissu kysteux	{	synovial.
					angéieux.
secondaires.	Système sarceux.	Tissu kystodermeux ou excréteur.	{	hypodermien ou hypecté-	
				rien.	
				hypentérien.	
			Tissu endérien ou profond.	{	
	Système nerveux.	T. ganglionnaire	{	pulpeux.	
				résistant.	
T. némeritaire		{	de la vie animale.		
			de la vie organique.		

Pour étudier les fonctions de l'organisme, il ne suffit pas de connaître les éléments qui le constituent ; il faut en outre suivre ces éléments dans leurs combinaisons ternaires, quaternaires, etc. ; voir, en d'autres termes, comment ils s'assemblent et se disposent pour composer des *parenchymes* qui, en revêtant une forme déterminée, constituent des organes.

Parenchymes. — Il n'existe pas dans toute l'économie animale un seul organe qui n'offre dans sa composition plus d'un élément anatomique. Prenez un muscle, vous y trouverez non seulement

l'élément qui lui donne son principal caractère, mais encore ses éléments cellulaire, nerveux, kysteux angéial et fibreux. Dans un organe nerveux, on trouve, outre l'élément nerveux lui-même, du tissu cellulaire, souvent du tissu fibreux, et plus ou moins de tissu kysteux angéial. Les os renferment ces mêmes tissus, outre leurs éléments propres, qui sont les tissus osseux et cartilagineux. Certains éléments se retrouvent dans tous les organes : le tissu cellulaire, par exemple, le tissu angéial, s'y retrouvent jusqu'à un certain point ; d'autres, comme les éléments sarceux, nerveux, et le tissu dermoïde, entrent dans la composition de plusieurs parties différentes de l'économie : ce sont les éléments.

Le mot *parenchyme* a été employé très anciennement, puisque des anatomistes antérieurs à Galien le citent dans leurs écrits. Erasistrate, par exemple, s'en est servi pour désigner les tissus de l'organisme qui produisent des fluides qui sortent de l'économie. C'était là le sens étymologique, car ce mot vient de *παρεγχυμα*, qui signifie effusion. On n'entendit d'abord sous le nom de *parenchyme* que les glandes ou organes sécréteurs ; mais, dans la suite, on a étendu d'une manière exagérée le sens de cette expression : on l'a appliqué à toute partie molle distincte de la chair musculaire, et quelquefois à un tissu presque idéal, que l'on regardait comme propre à un organe. Plusieurs anatomistes disent que, lorsqu'on a soustrait au poulmon ses ramifications bronchiques et vasculaires, lymphatiques, veineuses et artérielles, il reste le parenchyme propre de ce viscère, comme s'il pouvait rester alors autre chose que du tissu cellulaire. Selon M. de Blainville, un parenchyme est une partie organique qui résulte de la combinaison d'un plus ou moins grand nombre de tissus élémentaires. Il donne le nom de *parenchyme* à toute combinaison d'éléments anatomiques, formant un tout dans lequel les éléments ne sont plus distincts, et dont chaque portion est identique. Il dit le parenchyme d'un muscle, des poulmons, du foie, des glandes, des téguments, etc. ; car tous ces organes sont composés de plus d'un élément.

ORGANES. — Ce sont les parties solides ou contenantantes du corps ; ce sont eux surtout qui déterminent la forme et qui impriment le mouvement ; ce sont les instruments par lesquels la vie se manifeste dans le corps animal.

Ainsi l'homme, par exemple, ne peut exécuter de mouvement que par l'intermédiaire d'instruments ou d'*organes* qu'on nomme *muscles* ; il ne peut avoir connaissance des objets qui l'entourent que par l'intermédiaire des organes des sens. On comprend sans peine que la conformation particulière de chacun de ces instruments doit varier suivant les fonctions qui lui sont dévolues.

Coup d'œil sur l'ensemble des phénomènes qui se manifestent chez les animaux vivants.

APPAREILS.—Ce sont des ensembles d'organes quelquefois très distincts par leur conformation, leur situation, leur structure et même leur action particulière, mais qui concourent à un but commun, lequel est une des fonctions de la vie. C'est à tort que l'on a confondu cette réunion de parties avec celle qui constitue un système ou un genre d'organes. La classification des appareils repose entièrement sur la considération des fonctions, tandis que celle des systèmes ou genres repose sur la ressemblance des parties entre elles. Voici comment les organes sont réunis en appareils de fonctions.

Les os et leurs dépendances, savoir : le périoste, la moelle, la plupart des cartilages, les ligaments, les capsules synoviales, constituent un *premier appareil d'organes* qui déterminent la forme du corps, qui servent de soutien à toutes les parties et notamment d'enveloppe aux centres nerveux, et qui, par la mobilité des articulations, reçoivent et communiquent les mouvements déterminés par les muscles.

Les muscles, les tendons, les aponévroses, les bourses synoviales, forment l'*appareil des mouvements*.

Les cartilages et les muscles du larynx et diverses autres parties, forment celui de la *phonation* ou de la *voix*.

La peau, les autres sens et les muscles qui les meuvent, etc., forment l'*appareil des sensations*. Les centres nerveux et les nerfs forment celui de l'*innervation*. Le canal alimentaire, depuis la bouche jusqu'à l'anus et toutes ses nombreuses dépendances, constituent celui de la *digestion*.

Le cœur et les vaisseaux, celui de la *circulation*.

Les poumons, celui de la *respiration*. Les glandes, les follicules et les surfaces respiratoires, forment l'*appareil des sécrétions*; mais la plupart de ces organes servant à d'autres fonctions, sont compris dans leurs appareils. Il ne reste guère que la sécrétion urinaire, dont les organes forment à eux seuls un appareil.

CLASSIFICATION DES FONCTIONS. — Les fonctions des animaux se rapportent à deux objets, la conservation de l'individu et la conservation de sa race. Mais parmi les premières, il est une distinction importante à établir; les unes servent à assurer l'entretien et l'accroissement du corps, les autres à mettre l'animal en relation avec les êtres qui l'environnent. Quant aux fonctions de reproduction, elles ont pour résultat la formation d'êtres nouveaux semblables à ceux dont ils proviennent.

Il en résulte que les fonctions ou actes de ces êtres peuvent se diviser en trois grandes classes, savoir : les *fonctions de nutrition*, les *fonctions de relation* et les *fonctions de reproduction*. Les fonctions de nutrition et de reproduction, ainsi que nous l'avons déjà vu, sont communes aux plantes et aux animaux : aussi leur donne-t-on le nom collectif de fonctions de la *vie végétative*; mais les fonctions de relation n'existent que chez ces derniers, et constituent ce que les physiologistes appellent fonctions de la *vie animale*.

Pour mieux faire comprendre ces distinctions, nous allons définir successivement l'absorption, l'exhalation et la sécrétion parmi les fonctions de la vie organique, et la sensibilité et la locomotion parmi les fonctions de la vie animale.

L'*absorption* est l'acte par lequel les êtres vivants absorbent et font pénétrer dans la masse de leurs liquides les substances qui les environnent ou qui sont déposées dans la profondeur de leurs organes.

L'*exhalation* et les *sécrétions* sont les actes contraires de l'absorption; ce sont les moyens par lesquels des substances contenues dans la masse générale des liquides et renfermées avec eux dans les vaisseaux, peuvent en sortir, soit pour pénétrer dans les cavités intérieures, soit pour sortir au-dehors. Si c'est seulement une partie aqueuse du liquide contenu dans ces vaisseaux qui en sort, n'entraînant qu'une petite quantité de matière soluble déjà contenue dans ce liquide, on donne à ce phénomène le nom d'*exhalation*. S'il se sépare du liquide intérieur (sang dans les animaux) des produits nouveaux qui diffèrent de ce liquide par leur acidité ou par leur grande alcalinité, et qui renferment souvent en abondance des substances dont on ne trouve plus que des traces dans le sang, ce travail, en quelque sorte chimique, constitue ce que les physiologistes nomment *sécrétion*.

La *sensibilité* est la plus remarquable des propriétés inhérentes aux êtres animés; c'est la faculté de recevoir des impressions des objets extérieurs, et d'en avoir la conscience. Quand l'animal a reçu une sensation, et qu'elle détermine en lui une volition, c'est par les nerfs que cette volition est transmise aux muscles, dont les contractions produisent le mouvement de l'animal ou la *locomotion*.

La *locomotivité* est la faculté qu'ont les animaux de déplacer volontairement, en tout ou en partie, leur propre corps pour chercher le bien-être ou pour fuir le danger.

HISTOIRE DES PRINCIPALES FONCTIONS,

CONSIDÉRÉES D'UNE MANIÈRE COMPARATIVE DANS TOUTE LA SÉRIE ANIMALE.

Nous allons actuellement faire connaître les fonctions principales des animaux, étudiées d'une façon comparative dans la série animale.

Des fonctions de nutrition.

Le phénomène de la nutrition est extrêmement complexe : il consiste essentiellement dans l'introduction de certaines substances jusque dans la profondeur des tissus, dont l'ensemble constitue le corps, dans leur fixation ou assimilation, enfin dans l'expulsion des principes qui se séparent incessamment des parties vivantes dont il est nécessaire que l'économie soit débarrassée.

Chez les animaux supérieurs, l'agent principal de la nutrition c'est le sang. On connaît comment il se distribue aux différentes parties du corps ; on sait comment il transporte dans tous les organes les matières différentes qui doivent servir à leur nutrition ; on a trouvé encore qu'en traversant les organes, le sang se dépouille d'une portion de ses parties constituantes, donne naissance à de nouveaux liquides, et change lui-même de nature au point de n'être plus propre à remplir ses fonctions, jusqu'à ce qu'il ait été en quelque sorte régénéré par l'action de l'air ; il s'épuise en nourrissant les organes, et il se renouvelle lui-même aux dépens de matières étrangères convenablement préparées dans les organes spécialement destinés à cet usage. Ces divers phénomènes dépendant du grand appareil de la nutrition ; constituent les fonctions de l'absorption, de la circulation, de l'exhalation, des sécrétions, de la respiration et de la digestion.

Absorption et exhalation.

ABSORPTION. — On donne le nom d'absorption à cet acte par lequel les êtres vivants pompent en quelque sorte et font pénétrer dans la masse de leurs liquides les substances qui les environnent ou qui sont déposées dans quelques unes des cavités de leur corps. Pour s'assurer de cette propriété, voici les expériences qu'on peut exécuter. Si on remplit d'eau l'estomac d'un animal, si à l'aide de deux ligatures on ferme exactement les deux ouvertures, on observe que le liquide disparaît au bout de quelque temps ; il est donc ainsi absorbé par la paroi de l'estomac et transporté dans le torrent de la circulation. Si d'un autre côté on plonge, comme l'a fait M. Milne-Edwards, le corps d'une grenouille dans l'eau, de

façon à ce que le liquide ne puisse s'introduire dans la bouche de l'animal, on trouve néanmoins qu'après un certain temps son poids augmente d'une façon très notable, augmentation qui peut s'élever quelquefois jusqu'au tiers du poids de l'animal, et ne dépend évidemment que de l'absorption de l'eau par la surface extérieure du corps.

Théorie de l'absorption. — Comment s'est opérée cette absorption dont nous avons démontré la réalité et la puissance ? Il n'existe à la surface de la peau ou de l'estomac aucune ouverture quelconque qui conduise directement dans les vaisseaux sanguins, et qui puisse ainsi servir de canal au liquide absorbé. Il faut donc chercher une autre cause : tous les tissus qui forment les organes sont perméables aux liquides ; dans les corps vivants comme sur le cadavre, ces tissus s'imbibent toujours des liquides qui les baignent, et se laissent traverser par eux avec une facilité plus ou moins grande. Ainsi voilà donc une propriété commune à tous les tissus, l'*imbibition*, qui peut déjà nous faire comprendre comment l'absorption est possible à l'aide de cette propriété, qui est tout-à-fait sous la dépendance des actions capillaires. Nous avons traité à la page 84 de la partie physique de ce cours des phénomènes capillaires ; nous n'y reviendrons pas. Pour se rendre compte d'une manière satisfaisante du mécanisme à l'aide duquel les liquides pénètrent dans la substance des tissus organiques, il est nécessaire de connaître un phénomène curieux étudié par M. Dutrochet, sous le nom d'endosmose (voy. *Physique*, pag. 88). Le hasard conduisit cet observateur à cette découverte remarquable : il observait les petites capsules ou apothécions, d'une moisissure plongée dans l'eau, il vit bientôt sortir par leur sommet perforé de petits globules qui étaient évidemment les sporules ; mais en même temps que ces sporules sortaient par le sommet, l'eau dans laquelle plongeait la capsule pénétrait à travers ses parois, et en remplissait la partie inférieure. Cette introduction de l'eau à travers la membrane se faisait même avec assez de force, pour qu'après l'entière expulsion des globules, on aperçût encore une sorte de petit jet d'eau sortir de l'intérieur de la capsule, qui néanmoins resta pleine. L'eau pénétrait donc à travers les parois à mesure qu'elle en sortait par l'ouverture du sommet. Guidé par cette observation, M. Dutrochet fit les expériences suivantes. Il prit un cœcum de jeune poulet, et après l'avoir bien lavé, il plaça dedans une certaine quantité de lait. Ayant fermé par une ligature l'extrémité supérieure, il le plongea dans l'eau. Au moment de l'immersion, le cœcum pesait, avec le lait qu'il contenait, 496 grains. Vingt-quatre heures après, il pesait 269 grains, par conséquent son poids s'était augmenté de

73 grains au moyen de l'eau qui s'y était introduite. L'ayant re-placé dans le liquide, qu'on avait soin de renouveler matin et soir, afin qu'il ne se corrompît pas, douze heures après, le cœcum pesait 313 grains. Ainsi, dans l'espace de trente-six heures, 447 grains d'eau s'étaient introduits dans sa cavité, et la remplissaient avec distension; état que M. Dutrochet exprime par le nom de turgidité.

Répétée un grand nombre de fois, cette expérience eut constamment le même résultat, soit qu'on eût employé des membranes animales ou végétales, comme les gousses vésiculeuses du bague-naudier. Cette introduction de l'eau à travers la membrane ne s'opère que tant que celle-ci contient un liquide plus dense que l'eau; car elle cesse dès que ce liquide a été repoussé hors de la cavité par l'eau. Ce phénomène est le résultat d'une force particulière, d'une action physico-organique, que l'auteur nomme endos-mose. Toutes les fois que deux liquides d'une densité différente sont séparés par une membrane organisée, il s'établit entre eux un courant qui fait que le moins dense, attiré par celui qui l'est davantage, tend à traverser la membrane pour se porter vers lui.

Le phénomène de l'endosmose a la plus grande analogie avec ce qui se passe chez les êtres vivants. Il est donc fortement à présumer que dans tous les cas les mêmes effets sont dus à des causes analogues, et que c'est la même force qui détermine le pas-sage des liquides à travers les membranes et les tissus vivants, et qui produit les phénomènes d'endosmose. L'endosmose nous donne la raison de l'aller et du retour des liquides organiques d'une ca-vité dans une autre, et de l'échange continu et nécessaire qui a lieu entre l'être vivant et le monde extérieur.

Organes de l'absorption considérés d'une manière comparative dans la série animale. — Dans les animaux inférieurs, ceux dont la structure est la moins compliquée, l'absorption ne consiste qu'en une simple imbibition. Chez les animaux doués d'un appareil cir-culatoire régulier, l'absorption première s'effectue encore d'une manière analogue; mais du moment où les matières absorbées pé-nètrent dans les vaisseaux, elles s'y mêlent aux sucs nourriciers du corps, et sont entraînées par des courants plus ou moins ra-pides, et immédiatement mises en contact avec toutes les parties où pénètre le suc nourricier lui-même. Chez beaucoup d'animaux, c'est seulement par l'intermédiaire des vaisseaux sanguins que l'absorption s'effectue. Chez l'homme et chez la plupart des ani-maux dont l'organisation est la plus compliquée, il existe un autre système de canaux qui servent au même usage, et qui paraissent être spécialement destinés à absorber certaines substances déter-

minées; c'est l'appareil des vaisseaux lymphatiques. On donne ce nom à des vaisseaux qui naissent, par des radicules extrêmement déliées, dans les profondeurs des divers organes, et, après s'être réunis en troncs plus ou moins gros, vont enfin déboucher dans les veines. Ils communiquent entre eux par des anasto-moses, et constituent en se réunissant successivement des troncs d'un diamètre de plus en plus considérable. Leurs parois sont trans-parentes et très délicates. Chez l'homme et les mammifères on en trouve dans presque toutes les parties du corps, et la plupart de ces vaisseaux se terminent par un gros tronc nommé canal thora-cique, qui remonte dans l'abdomen et le thorax au-devant de la colonne vertébrale, et va déboucher dans une grosse veine située près du cœur, à gauche de la base du cou, et appelée veine sous-clavière gauche.

On a constaté qu'il existait des vaisseaux lymphatiques chez les oiseaux, les reptiles et les poissons, aussi bien que chez les mam-mifères. La structure de cet appareil est plus compliquée chez di-vers reptiles, tels que la grenouille, que chez les animaux supé-rieurs; car les vaisseaux lymphatiques communiquent avec un cer-tain nombre de réservoirs contractiles qui battent régulièrement.

EXHALATION. — On nomme exhalation le transport de certains fluides d'un point de l'économie à un autre ou au-dehors. On re-connait deux sortes d'exhalation, d'après la considération des sur-faces qui en sont le siège. En effet, les unes sont en rapport plus ou moins immédiat avec l'atmosphère; c'est pour cette raison qu'on donne à l'exhalation qui s'y passe le nom d'exhalation ex-terne; et on nomme, au contraire, exhalation interne celles qui n'ont de rapports immédiats qu'avec des cavités entièrement fermées.

Il est évident que l'exhalation externe est la seule qui puisse faire éprouver des pertes à l'homme et aux êtres vivants, puis-qu'elle est la seule dont les produits abandonnent son corps pour se répandre dans l'atmosphère sous forme de vapeurs. Or, chez l'homme et les animaux à respiration aérienne, les surfaces en rap-port immédiat avec l'atmosphère sont: 1° la peau, siège de l'ex-halation cutanée; 2° la surface interne des poumons, où se passe l'exhalation pulmonaire.

DIGESTION. — C'est une fonction qui a pour but de décomposer les aliments en deux portions, l'une propre à être absorbée, l'autre destinée à être rejetée au-dehors. Cette fonction s'opère dans le *canal intestinal*, qui, dans la plupart des animaux, est pourvu de deux orifices, la bouche et l'anus.

Aliments. — On donne le nom d'aliment à toutes les matières qui, introduites dans l'appareil digestif d'un être vivant, peuvent

servir ou à son accroissement ou à réparer les pertes qu'il éprouve continuellement.

Il existe deux divisions générales dans l'étude des aliments ; la première comprend les substances identiques pour leur composition chimique avec celles qui forment le corps des animaux ; la seconde division renferme les aliments qui sont destinés à être décomposés (brûlés) pendant l'acte de la respiration, et à fournir la chaleur animale.

Le besoin d'aliments se fait sentir par un désir, une souffrance particulière qui a son siège dans l'estomac, la *faim*. Ce besoin est augmenté par une foule de circonstances. Ainsi, l'homme a besoin d'une alimentation journalière, et la marmotte peut rester longtemps engourdie sans prendre d'aliments ; un bon repas suffit à une sangsue pour une année et plus.

Pour qu'un aliment soit complet, il doit nécessairement être, comme le corps de l'homme, composé de plusieurs principes immédiats. Mais pour étudier le rôle des aliments dans la digestion, il faut étudier chacun d'eux en particulier.

La digestion comprend un assez grand nombre de fonctions particulières, qui se succèdent dans l'ordre suivant : les aliments sont saisis, soit avec la main, pour être ensuite portés à la bouche, soit immédiatement avec les lèvres (*préhension digitale ou buccale*) ; ils sont humectés par la salive (*insalivation*), divisés par les mâchoires et par les dents (*mastication*), avalés par les mouvements de la langue, de l'arrière-bouche et du gosier (*déglutition*) ; ils séjournent dans l'estomac, où ils sont pénétrés par un liquide acide particulier, qui les dissout en partie. La portion dissoute est absorbée ; celle qui ne l'est pas passe dans le duodénum, où elle se mélange avec la bile et le suc pancréatique. Les matières grasses sont absorbées par les orifices des vaisseaux chylifères ; enfin, les parties non attaquées ni absorbées sont promenées successivement dans toute la longueur des intestins proprement dits, où le chyle est absorbé peu à peu, et le résidu rejeté comme excrément (*absorption et défécation*).

Appareil digestif dans la série. — Dans les animaux les plus inférieurs, dont tous les éléments anatomiques paraissent confondus en un tissu homogène, et qui n'ont pas en apparence de forme déterminée, tels que les *éponges* et les animaux *infusoires*, le corps vivant absorbe directement les matériaux alibiles qui sont suspendus dans le milieu ambiant où ils vivent ; mais aussitôt que l'organisme s'offre à nous sous une forme déterminée, l'absorption alimentaire s'opère alors dans un endroit particulier, sans cependant que pour cela les autres points de sa surface cessent de contribuer

plus ou moins à cette fonction. L'appareil de l'alimentation n'est à sa première apparition dans la série, qu'une cavité plus ou moins profonde, qui reçoit la nourriture et rejette les fèces par une seule et même ouverture ; c'est à cet état que l'on trouve cet appareil chez la plupart des *animaux rayonnés*.

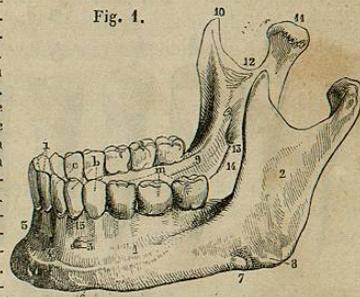
En nous élevant des animaux rayonnés au type des animaux *mollusques*, on observe un nouveau développement dans les organes qui constituent l'appareil digestif. Non seulement tous ces animaux, depuis les plus simples jusqu'aux plus élevés, possèdent un canal alimentaire avec bouche et anus, mais on peut diviser ce canal en deux sections distinctes : la première composée d'une cavité buccale, d'un œsophage et d'un estomac ; la seconde formée par un intestin plus ou moins long, mais toujours unique.

Le progrès général que présente l'appareil digestif chez les mollusques se retrouve chez les *animaux articulés* avec des différences qui ajoutent à la perfection. La division générale du canal alimentaire en section digestive absorbante et excrémentitielle se dessine plus nettement. Non seulement la dilatation gastrique est plus prononcée ; mais l'intestin, au lieu de se montrer à peu près du même calibre, et de ne laisser apercevoir aucune différence appréciable entre sa partie antérieure et sa partiterminale, offre un peu plus de largeur dans cette dernière portion, et commence ainsi à se partager nettement en section absorbante et excrémentitielle.

Nous allons voir de combien d'organes se trouve compliqué le grand appareil de la digestion chez les animaux vertébrés.

On nomme *bouche* l'orifice antérieur du canal digestif ; on y trouve trois appareils, celui de l'insalivation, de la mastication et de la déglutition. La mastication s'opère au moyen des deux mâchoires, qui sont mues par des muscles éleveurs et abaisseurs. Nous donnons (fig. 1) une vue latérale de l'os maxillaire inférieur.

FIG. 1. — Vue latérale du maxillaire inférieur. — 1. Branche horizontale de l'os. — 2. Branche verticale. — 3. Symphyse du menton. — 4. Fosse pour l'insertion du muscle de la houpe du menton. — 5. Trou mentonnier. — 6. Ligne oblique externe. — 7. Sillon de l'artère faciale. — 8. Angle de la mâchoire. — 9. Extrémité de la ligne mylo-hyoïdienne. — 10. Apophyse coronéide. — 11. Condyle. — 12. Echancreur sygmoïde. — 13. Trou dentaire inférieur. — 14. Sillon du rameau mylo-hyoïdien. — 15. Bord alvéolaire de l'os. — i. Incise moyenne et latérale. — c. Canine. — b. Première et seconde petite molaire. — m. Première, deuxième et troisième grosse molaire.



Les dents sont des corps durs sécrétés par des capsules, ou des bulbes, à la manière des poils et des cornes, et appartiennent à la peau, et non aux mâchoires, quoique leurs racines finissent par s'y trouver en quelque sorte implantées. Une dent se divise, quant à sa forme, en deux parties : la *couronne*, qui est hors de la gencive, et la *racine*, qui est plus ou moins cachée au-dessous ou enfoncée dans une cavité arrondie des os maxillaires, appelée *alvéole*. Nous donnons dans la figure 2 l'anatomie de la dent.

Fig. 2.

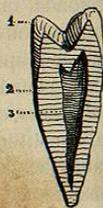


FIG. 2. — Moitié d'une petite molaire coupée longitudinalement, afin d'en faire voir les parties internes. — 1. Email. — 2. Substance osseuse. — 5. Cavité dentaire.

Les dents considérées dans leur partie visible, ou les couronnes, peuvent être rapportées à trois formes principales : les *incisives*, les *canines* et les *molaires*. On donne le nom d'*incisives* à celles qui sont implantées dans l'os intermaxillaire de la mâchoire supérieure, et à celles qui leur répondent dans la mâchoire inférieure ; elles ont en général une forme tranchante, c'est-à-dire que leur sommet est taillé en biseau. On nomme *canines*, ou *lanières*, celles qui viennent immédiatement après, sans laisser de vide entre elles et les incisives, et qui sont au nombre de quatre, une de chaque côté à chaque mâchoire ; elles ont en général une forme conique ou pointue, qui les rend propres à déchirer ; elles sont ordinairement plus longues que les autres, et correspondent aux crochets du chien. On nomme *molaires* toutes les dents du fond de la bouche, qui, le plus souvent, ne servent qu'à broyer ; on les distingue quelquefois en petites ou fausses molaires, et en grosses molaires ou machelières. Nous donnons, figure 3, les spécimens des différentes dents de l'homme.

Fig. 5.

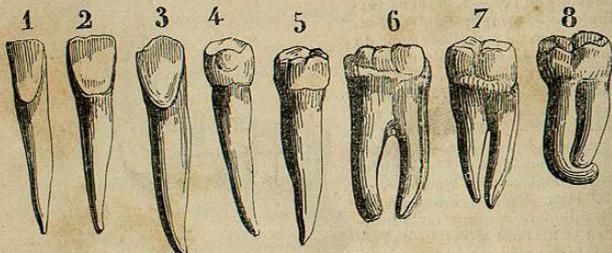


FIG. 5. — Dents d'une demi-mâchoire inférieure d'un homme de trente ans. — 1. Incisive moyenne. — 2. Incisive latérale. — 3. Canine. — 4. Première petite

molaire. — 5. Seconde petite molaire. — 6. Première grosse molaire. — 7. Seconde grosse molaire. — 8. Dernière molaire, ou dent de sagesse, présentant sa racine terminée en forme de crochet.

Les dents proprement dites ne se trouvent que dans trois classes d'animaux vertébrés, les mammifères, les reptiles et les poissons. Les mammifères n'ont que des dents implantées au bord des mâchoires ; mais les reptiles et les poissons ont souvent des dents palatines, linguales, c'est-à-dire des dents situées au palais, sur la langue, et sur toutes les parties de l'intérieur de la bouche.

Parmi les espèces qui n'ont que des dents maxillaires, il s'en faut bien que l'on trouve les trois espèces de dents réunies ; elles existent dans l'homme, les singes, tous les carnassiers et ruminants sans cornes. Tous les ruminants manquent d'incisives à la mâchoire supérieure ; ceux à cornes sont en outre privés de canine. Les rongeurs n'ont que deux sortes de dents, des incisives et des molaires, séparées par un espace vide, les incisives étant au nombre de deux seulement à chaque mâchoire. Les molaires, étant les plus essentielles des dents, se trouvent le plus constamment, et manquent ordinairement les dernières.

L'appareil de l'insalivation consiste dans des cryptes et des glandes, qui, placées autour de la bouche, y versent de la salive et d'autres liquides. L'appareil de la déglutition se compose essentiellement de la langue et du palais ; cette fonction a pour but le transport du bol alimentaire dans l'estomac. A la suite de la cavité buccale vient le canal intestinal proprement dit, qui commence par le *pharynx*, sorte de cavité en forme de sac, qui n'est qu'une dilatation membrano-musculaire de la partie antérieure du canal. L'*œsophage*, continuation du *pharynx*, est un canal musculo-membraneux à peu près cylindrique, qui traverse la poitrine, appliqué contre le corps de la colonne vertébrale, et, après avoir pénétré dans l'abdomen, se dilate plus ou moins pour former l'estomac. C'est par les contractions successives des muscles du pharynx et des fibres de l'œsophage que les aliments sont conduits de la bouche dans l'estomac. Ce viscère est une sorte de sac placé en travers au-dessous du diaphragme et vers la gauche. Il offre d'un côté une grande convexité, et à l'opposite une petite concavité ; son orifice d'entrée, ou celui de l'œsophage, se nomme *cardia* ; l'orifice de sortie, du côté des intestins, est le *pylore*. On remarque quelques rides dans son intérieur, et vers le pylore une valvule qui sert à rétrécir cet orifice et à retenir les aliments. C'est dans cet organe que s'exécute la première digestion.

Chez les animaux qui se nourrissent spécialement de substances végétales, il existe souvent entre la bouche et l'estomac propre-