

QC 48

M 6

1877

COURS ÉLÉMENTAIRE
D'HISTOIRE NATURELLE

PAR M. ALICE EDWARDS, A. DE PARIS ET BRUXELLES

ZOOLOGIE

PAR M. ALICE EDWARDS



FONDO BIBLIOTECA PUBLICA
DEL ESTADO DE NUEVO LEON

132559

COURS ÉLÉMENTAIRE DE ZOOLOGIE

NOTIONS PRÉLIMINAIRES

§ 1^{er}. **But et utilité de l'Histoire naturelle.** — On désigne sous le nom d'HISTOIRE NATURELLE la science qui s'occupe de la structure des corps répandus à la surface du globe, ou réunis pour le constituer, des phénomènes dont ces corps sont le siège, des caractères propres à les faire distinguer entre eux, et du rôle qu'ils jouent dans l'ensemble de la Création. Son domaine, comme on le voit, est immense, et son importance ne le cède pas à son étendue. Quelques hommes, peu familiers avec les sciences, n'y aperçoivent qu'un recueil de faits anecdotiques plus propres à piquer la curiosité qu'à exercer l'intelligence, ou bien une étude aride de noms techniques et de classifications arbitraires; mais une pareille opinion ne peut avoir sa source que dans l'ignorance, et quiconque possède les premières notions de l'Histoire naturelle ne peut se refuser à en reconnaître l'immense utilité. Le spectacle si grand et si harmonieux de la nature, en faisant voir combien le beau réel de la Création est au-dessus du beau idéal des inventions humaines, élève l'âme et ramène sans cesse l'esprit à de hautes et salutaires pensées. La connaissance de nous-mêmes et des objets qui nous entourent n'est pas faite seulement pour satisfaire ce besoin de savoir qui se développe toujours à mesure que l'intelligence grandit; elle est une base nécessaire à bien d'autres études; elle est éminemment propre à donner au jugement cette rectitude sans laquelle les qualités les plus brillantes perdent leur valeur et, dans le cours de la vie, égarent plus souvent qu'elles ne conduisent à un but utile. L'importance pratique des sciences naturelles est trop évidente pour

que nous ayons besoin de la démontrer. Pour s'en convaincre, il suffit de jeter les yeux autour de soi; de penser aux richesses enfouies dans le sein de la terre et aux services que la Géologie et la Minéralogie rendent chaque jour à notre industrie; de voir les plantes si variées et si belles qui fournissent à nos besoins avec une magnifique prodigalité, et de songer que c'est l'Histoire naturelle qui doit servir de guide à l'agriculture; d'énumérer ces animaux qui nous donnent la viande, la laine, la soie et le miel, qui nous prêtent dans maintes circonstances la force dont nous manquons, ou qui, loin de nous être utiles comme les précédents, détruisent nos récoltes; de se rappeler enfin la longue série d'infirmités dont la machine humaine est parfois affligée, et de se bien convaincre de cette vérité, que la médecine s'agit en aveugle toutes les fois qu'elle ne s'appuie pas sur l'étude scientifique de la nature de l'homme. L'importance pratique de ces études, nous le répétons, n'a pas besoin de preuves, et se fait sentir, quelle que soit la carrière que l'on poursuit; mais leur utilité ne se borne pas là, et l'influence qu'elles peuvent exercer sur nos facultés elles mêmes mérite aussi la plus sérieuse attention. En effet, les sciences naturelles, à raison de la marche qui leur est propre, accoutument l'esprit à remonter des effets aux causes, et en même temps à soumettre sans cesse les résultats déduits des observations précédentes à l'épreuve des faits nouveaux; elles portent aux idées spéculatives les plus élevées, mais ne permettent jamais à l'imagination de s'égarer, car elles placent toujours l'expérience à côté de l'hypothèse. Enfin, mieux que toute autre étude, celle de l'Histoire naturelle exerce l'intelligence à la *méthode*, partie de la logique sans laquelle toute investigation est laborieuse et toute exposition obscure.

L'Histoire naturelle doit donc constituer un des éléments de tout système libéral d'éducation; mais ce n'est pas à dire qu'il faille faire de tout jeune homme un naturaliste. Une science aussi vaste, pour être approfondie, nécessiterait un temps dont les autres études classiques ne permettent pas de disposer, et comprend une foule de détails utiles seulement aux personnes qui veulent s'en occuper d'une manière spéciale. Ce que tout homme éclairé doit savoir, ce n'est pas le caractère à l'aide duquel on peut distinguer tel genre de plantes ou d'animaux de tel autre genre voisin, ni le trajet exact de chaque artère ou de chaque nerf dans le corps de l'homme; en charger sa mémoire, ce serait l'assujettir à un travail qui ne laisserait de traces ni durables ni utiles; mais ce qu'il importe de lui donner, ce sont des notions justes sur les grandes questions dont les sciences naturelles cherchent la solution; sur la constitution du globe et les révolutions physiques qui

se sont succédé à sa surface; sur la nature des plantes et des animaux; sur la manière dont s'exercent les fonctions de ces êtres, et sur les principales modifications qui se remarquent dans leur structure suivant le genre de vie auquel ils sont destinés. Ce sont là des connaissances qui, une fois acquises, ne s'oublent guère, qui doivent servir de base aux études spéciales de quiconque veut devenir naturaliste, et qui suffisent aux hommes dont les occupations ne se lient pas d'une manière intime aux sciences d'observation. Ce sont, par conséquent, ces notions générales qu'on doit surtout chercher à graver dans l'esprit des élèves près d'achever le cours des études classiques. L'université, dans son programme d'enseignement, a sanctionné cette marche, et, dans le livre que nous publions ici, nous nous proposons de l'adopter.

§ 2. **Division des corps naturels en trois règnes.**—L'Histoire naturelle, ainsi que nous l'avons déjà dit, s'occupe de tous les corps répandus à la surface du globe, ou rassemblés dans l'intérieur de la terre; et ces corps, comme chacun le sait, sont de deux espèces: les *corps bruts* ou *minéraux*, et les *corps vivants* ou *organisés*. Ces derniers se divisent à leur tour en deux groupes que personne ne peut méconnaître: les *végétaux* et les *animaux*. Aussi, dans la science, comme dans le langage ordinaire, distingue-t-on dans la nature trois grandes divisions ou **RÈGNES**, désignés sous les noms de *Règne minéral*, de *Règne végétal* et de *Règne animal*.

En abordant l'étude de l'Histoire naturelle, on est donc nécessairement conduit à se demander en premier lieu sur quoi reposent ces divisions si évidentes, et à chercher quelles sont les différences fondamentales qui distinguent un corps brut d'un corps vivant, une plante d'un animal.

§ 3. **Différences entre les corps bruts et les êtres vivants.**— Ces différences sont nombreuses et ressortent, quel que soit le point de vue sous lequel on compare entre eux les corps minéraux et les êtres organisés; l'origine, le genre d'existence, la durée, le mode de destruction, la forme générale, la structure intime, et jusqu'à la composition élémentaire, tout est dissemblable. Pour le démontrer, il nous suffira de quelques mots.

§ 4. Ainsi, le *mode d'origine* n'est pas le même, disons-nous, pour les corps bruts et pour les êtres vivants. Effectivement, lorsqu'un corps minéral se forme, il naît immédiatement de l'union de deux ou de plusieurs matières qui, par leur nature, diffèrent essentiellement de la sienne, et qui se combinent entre elles à raison des affinités chimiques dont elles sont douées. Un être vivant, au contraire, n'est jamais le produit de ces combinaisons spontanées de la matière; il ne peut se former que sous l'influence d'un

corps vivant semblable à lui, et la force vitale essentielle à son existence se transmet par une succession non interrompue d'individus qui naissent les uns des autres, et qui se ressemblent beaucoup entre eux. Le sel commun, par exemple, se formera toutes les fois que deux substances particulières qui ne ressemblent en rien à ce produit, le chlore et le sodium, viendront à s'unir; et ces substances, pour se combiner ainsi, n'auront nullement besoin de la présence d'un corps semblable à celui qu'elles vont former. Une plante ou un animal, au contraire, n'est jamais créé ainsi de toutes pièces, et pour se former doit nécessairement participer d'abord à la vie d'un *parent*, c'est-à-dire d'un corps vivant développé préalablement et dont il procède. Ces êtres, pour exister, semblent avoir besoin d'une impulsion étrangère; et cette impulsion, ils ne peuvent la recevoir que d'un corps semblable à ce qu'ils seront eux-mêmes. Tous descendent de ceux que Dieu créa lorsqu'il peupla de plantes et d'animaux la surface du globe, et à cet égard les mêmes lois régissent tous les corps vivants, les plus simples comme les plus parfaits; la monade qui n'est visible qu'au microscope aussi bien que le chêne, le cheval et l'homme¹.

§ 5. Le *mode d'existence* des êtres vivants, comparé à celui des êtres inorganiques, est également caractéristique. Les corps bruts, tels que les pierres et les minéraux, sont dans un état permanent de repos intérieur; les molécules dont ils se composent ne se renouvellent pas; si leur volume augmente, c'est seulement parce que d'autres corps semblables à eux viennent se déposer à leur surface; et s'ils perdent une partie de leur propre substance, c'est accidentellement, et par l'action de quelque force agissant au dehors d'eux, et complètement indépendante de la cause de leur existence. Tout corps vivant est au contraire le siège d'un mouvement intérieur et incessant de composition et de décomposition moléculaires, par suite duquel des changements s'opèrent dans sa substance et une partie de la matière dont il est formé se renouvelle insensiblement. Sans cesse il s'incorpore des molécules étrangères qu'il puise au dehors, et sans cesse aussi il détruit une portion de sa matière constitutive et en rend les éléments au monde extérieur. Ce mouvement moléculaire, cette espèce de tourbillon

¹ Jadis on croyait que beaucoup d'animaux inférieurs, tels que des reptiles et des insectes, pouvaient naître sans avoir de parents, en se constituant avec de la matière morte seulement, et ce mode d'origine, qu'on appelle la génération spontanée, est encore admis par quelques naturalistes pour expliquer la multiplication des infusoires (végétaux et animaux), qui, à raison de leur petitesse extrême, sont très-difficiles à bien étudier. Mais une pareille hypothèse est en désaccord avec tous les faits rigoureusement constatés et ne repose que sur des observations incomplètes ou erronées.

constitue le phénomène de la *nutrition*, et sa continuité est une condition de vie pour tout être organisé. C'est aussi de ce mouvement intérieur que dépendent les changements de volume que subissent les corps vivants; quand leur masse diminue, c'est parce que la quantité des matières expulsées excède celle des molécules nouvelles qu'ils s'assimilent; et quand ils s'accroissent, c'est par *intussusception*, et non par *juxtaposition*, comme chez les minéraux; car les matériaux nouveaux ajoutés à leur masse ne se déposent pas sur leur surface extérieure, mais pénètrent dans la profondeur de leur substance pour s'unir aux molécules déjà existantes, ou remplacer celles que le travail nutritif rejette au dehors.

§ 6. Enfin, après avoir existé ainsi pendant un temps dont la limite extrême est déterminée pour chaque espèce, les corps vivants périssent infailliblement, tandis que les corps bruts, une fois formés, existent tant qu'une force étrangère ne vient pas les détruire; leur durée n'a pas de limite nécessaire, et ils ne portent en eux aucun principe de destruction. Pour les êtres organisés, nous le répétons, la *mort* est partout une suite nécessaire de la vie; et comme ces êtres ne peuvent naître spontanément, ils disparaîtraient bientôt à la surface de la terre, si, outre la faculté de se nourrir, ils n'avaient aussi le pouvoir de se reproduire; mais cette propriété est également accordée à tout corps vivant, et constitue ainsi un des caractères qui distinguent essentiellement les êtres organisés des corps inorganiques.

§ 7. Les différences qui se remarquent entre les corps bruts et les corps vivants considérés sous le rapport de leur forme et de leur volume, méritent aussi d'être signalées. Tout corps vivant est, en quelque sorte, prédestiné à acquérir une forme générale déterminée, qu'il n'offre pas lorsqu'il commence à exister, mais qui se développe peu à peu; et cette forme n'a rien de la simplicité géométrique que nous offrent les minéraux lorsque les molécules de ceux-ci se réunissent en cristaux. Chaque être vivant est assujéti aussi à des limites de volume qu'il ne peut franchir, et une force intérieure tend à déterminer son accroissement jusqu'à ce qu'il approche de ces limites, qui varient suivant les espèces. Pour les corps bruts, il en est tout autrement; leur masse n'a pas de limites nécessaires. Du marbre, par exemple, pourra exister également bien sous la forme d'un fragment microscopique ou d'une montagne tout entière; une plante, un insecte, un oiseau, ne pourra vivre s'il n'atteint des dimensions déterminées, et il ne pourra jamais dépasser certaines limites que la nature a assignées à sa croissance. Un corps brut peut aussi être toujours divisé mécaniquement, sans que pour cela les portions ainsi séparées changent de nature et perdent leurs propriétés essentielles;

les diverses parties d'une même masse ne sont pas liées entre elles d'une manière nécessaire, et c'est par la pensée seulement qu'on peut admettre l'existence d'un *individu* minéral insécable. Chez les plantes et les animaux, au contraire, diverses parties réunies par la nature constituent un ensemble nécessaire à l'existence de chacune d'elles, un seul tout, un être *individuel* distinct de ce qui l'environne et ne pouvant être mutilé au delà d'un certain degré, sans cesser d'exister.

§ 8. D'autres caractères propres aux corps vivants sont fournis par leur structure intime. Toujours ils sont constitués par la réunion des parties solides et des parties liquides; celles-ci sont répandues en proportions plus ou moins considérables dans tous les points de leur masse, et les parties solides, pour contenir ces liquides, affectent la forme de lames minces ou de filaments disposés de façon à circonscrire des interstices ou cavités plus ou moins rapprochées. Une disposition semblable se rencontre dans tout corps vivant, et l'on donne à cette structure générale le nom d'*organisation*; mais, dans le Règne minéral, on ne voit jamais une texture analogue. Ce mode de conformation est une condition d'existence pour tout être vivant; on en comprendra facilement la nécessité, si l'on réfléchit un instant à ce que nous avons dit du mouvement nutritif qui constitue le phénomène le plus constant et le plus caractéristique de la vie. En effet, pour assurer à ces corps une forme quelconque, il leur fallait évidemment des parties solides; et, pour faire pénétrer dans leur tissu intime les substances étrangères destinées à y être incorporées, et pour entraîner au dehors les particules qui devaient cesser d'y appartenir il fallait aussi des fluides, car les fluides seuls offrent dans leurs molécules assez de mobilité pour se prêter à un pareil mouvement. Ces fluides devaient pouvoir pénétrer partout où il y avait vie à entretenir, dans l'épaisseur des solides comme à leur surface, et par conséquent ces parties solides devaient nécessairement avoir une texture spongieuse et aréolaire. Il est donc impossible de concevoir l'existence d'un mouvement semblable au travail nutritif, sans un mode de structure tel que celui dont nous venons de parler, et, comme nous l'avons déjà dit, l'observation apprend que cette organisation se trouve dans tous les êtres vivants, dans les végétaux comme dans les animaux: aussi donne-t-on à ces êtres le nom général de *corps organisés*, par opposition aux minéraux, que l'on appelle *corps inorganiques*.

§ 9. Enfin il n'est pas jusqu'à la composition élémentaire ou chimique de la matière qui n'offre des différences importantes dans le Règne minéral comparé à la grande division des êtres vivants.

Un corps brut, tel qu'une pierre ou un minéral, peut être formé uniquement par des molécules d'une même substance, simple ou élémentaire, le fer ou le soufre, par exemple, ou bien résulter de l'union de deux ou de plusieurs des éléments chimiques, dont la liste s'élève maintenant à plus de soixante. La nature ne s'est imposé à cet égard aucune restriction, et d'ordinaire, dans un corps composé minéral, elle n'associe les éléments constituants que dans des proportions très-simples.

Pour les êtres vivants, il n'en est pas de même; ils sont toujours d'une composition chimique très-complexe, et, afin de se bien rendre compte de la nature des matériaux constitutifs de leur corps, il faut rapporter ces matières à trois classes. En effet, parmi ces substances, les unes se rencontrent aussi dans le règne minéral, et n'offrent, chez les animaux et les plantes, rien de particulier: l'eau et divers sels sont dans ce cas, et rentrent dans la classe des *corps inorganiques*. D'autres substances, que l'on peut appeler des *matières organiques*, le sucre et l'urée, par exemple, ressemblent beaucoup aux premières par leur mode de constitution, mais ne se forment dans la nature que sous l'influence de la vie. Enfin d'autres encore, telles que l'albumine, la fibrine et la cellulose, pour lesquelles il convient de réserver le nom de *matières organisées*, ou de *matières plastiques*, de *matières viables*, ressemblent aux dernières par leur origine, mais s'en éloignent, ainsi que des corps bruts, par des caractères chimiques d'une haute importance: elles résultent toujours de l'union de trois ou quatre éléments déterminés, savoir: le carbone, l'hydrogène et l'oxygène, soit seuls, soit combinés avec un quatrième principe, l'azote; elles sont remarquables par leur peu de stabilité et par la manière dont elles se détruisent en se putréfiant lorsqu'elles sont exposées pendant un certain temps à l'influence de l'atmosphère; enfin elles diffèrent des corps bruts par leur mode de constitution moléculaire: car, ainsi que la chimie nous l'apprend, tout atome d'une matière organisée résulte de l'union d'un très-grand nombre d'atomes de divers éléments rassemblés pour le former, tandis que, dans le Règne minéral, chaque atome d'un corps composé ne contient qu'un très-petit nombre d'atomes élémentaires¹.

Or, ce sont ces matières organisées qui forment la base essentielle de toutes les parties vivantes des animaux et des plantes, qui en constituent, en quelque sorte, la trame, et les matières

¹ Ainsi 1 atome d'acide carbonique est formé par 1 atome de carbone uni à 2 atomes d'oxygène, tandis que 1 atome de l'espèce de graisse connue sous le nom de *stéarine* paraît contenir 140 atomes de carbone, 154 atomes d'hydrogène et 5 atomes d'oxygène.

organiques ou minérales ne remplissent dans l'économie de ces êtres que des rôles plus ou moins secondaires. Tout corps vivant est, par conséquent, caractérisé chimiquement par la présence de ces composés particuliers de carbone, d'hydrogène et d'oxygène, ou bien d'azote uni aux trois éléments que nous venons de nommer ; car, dans le Règne minéral, on ne connaît pas de composé semblable.

§ 10. Ainsi les corps vivants diffèrent des corps inorganiques par leur composition chimique, par leur structure intime, par leur conformation générale, par leur mode d'origine, par leur mode d'existence, et par leur mode de destruction. Mais, pour les caractériser, il n'est pas nécessaire d'énumérer toutes ces différences, il suffit de dire que *ce sont des êtres qui se nourrissent et se reproduisent* ; car ce sont là les phénomènes les plus remarquables et les plus généraux par lesquels la vie se manifeste.

Ce qui caractérise essentiellement les animaux et les plantes considérés collectivement, c'est donc la *vie* dont ces êtres jouissent, et la vie elle-même, réduite à sa plus simple expression, c'est la faculté de se nourrir ; mais, comme nous le verrons bientôt, elle ne se manifeste que rarement avec cette simplicité et elle est en général la cause d'une multitude d'autres phénomènes.

§ 11. La science ne possède aucune donnée sur le *principe de la vie* ; mais de même qu'en physique on personnifie en quelque sorte la cause de la chaleur sous le nom de calorique, bien qu'on n'en connaisse pas la nature, de même aussi, en physiologie, pour faciliter l'expression des faits, on admet l'existence d'une force spéciale comme cause des phénomènes particuliers aux êtres vivants et inexplicables d'après les lois ordinaires de la chimie ou de la physique : cette force, on la désigne sous le nom de *force vitale*, mais on ignore les lois qui la régissent. On sait seulement qu'elle ne se développe que dans des corps organisés, et que pour qu'elle s'y manifeste, ces corps doivent être placés dans certaines conditions d'existence déterminées. Ainsi une des circonstances indispensables à la manifestation des phénomènes vitaux est la présence d'une certaine quantité d'eau dans le corps des êtres organisés. Il est des animaux et des plantes chez lesquels l'activité est complètement suspendue par l'effet de la dessiccation, et se montre de nouveau dès que l'on rend à l'être, en apparence mort, l'humidité qui lui est nécessaire¹ ; mais dans la plupart

¹ Cette faculté remarquable a été constatée chez les animalcules microscopiques appelés anguillules du blé, rotifères et tardigrades, ainsi que dans les graines de beaucoup de plantes.

des cas cette privation d'eau entraîne immédiatement la mort. Une autre condition d'existence pour les êtres vivants est l'influence d'une certaine température. Enfin tous ont aussi besoin de l'influence de l'air.

§ 12. **Organes.** — Du reste, la force vitale ne se manifeste que par l'intermédiaire des *organes* ou instruments plus ou moins nombreux dont l'ensemble constitue le corps de l'être vivant. Chacun des phénomènes qui se développent chez un animal ou chez une plante est le résultat de l'action d'une partie déterminée de son corps, et il existe toujours un rapport nécessaire entre la conformation de cette partie et la nature des actes qu'elle est chargée d'exécuter. Ainsi l'homme ne peut exécuter des mouvements que par l'intermédiaire de certains *organes* ou instruments appelés muscles, et ne peut avoir la connaissance de ce qui l'entoure que par l'intermédiaire des *organes* des sens, et la conformation de chacun de ces organes varie suivant ses fonctions.

§ 13. **Rapports sous lesquels on étudie les êtres vivants.** — L'étude du mode de conformation des organes d'un animal ou d'une plante constitue la branche de l'Histoire naturelle connue sous le nom d'*Anatomie*. L'étude des *fonctions* de ces êtres porte le nom de *Physiologie*.

L'ANATOMIE est donc la *science qui traite de la structure des corps organisés*, et la PHYSIOLOGIE (ou BIOLOGIE) est la *science de la vie*. Mais ces deux sciences ont entre elles les liaisons les plus étroites, car la physiologie ne peut se passer de l'anatomie, et l'anatomie à son tour perdrait presque tout son intérêt, si l'on voulait la séparer de la physiologie. En effet, pour comprendre le mécanisme à l'aide duquel un phénomène vital se produit, il faut avant tout connaître la disposition matérielle des organes qui en sont les instruments, et, d'un autre côté, la connaissance de la structure de ces organes n'aurait que peu d'importance, si l'on ne cherchait en même temps à en découvrir les usages.

L'anatomie et la physiologie constituent la base de l'Histoire naturelle des êtres organisés ; mais ces deux sciences ne suffisent pas à la connaissance des animaux et des plantes, il faut aussi les étudier sous d'autres rapports. Ainsi, pour pouvoir distinguer entre eux tous ces corps dont le nombre est immense, il faut avoir recours à l'observation des particularités qu'ils offrent, et dont on peut se servir comme de *caractères* pour reconnaître avec certitude chacun d'entre eux. Il faut aussi, pour soulager la mémoire, les *classer* de façon à faciliter ces distinctions, et les ranger de manière à rendre significative la place que chacun d'eux occupe dans cette distribution, c'est-à-dire les grouper

d'après les divers degrés de similitude ou de dissemblance qui se remarquent dans leur nature intime; car, à l'aide de classifications pareilles, on résume en peu de mots tous les points les plus importants de l'histoire des êtres vivants. La considération du mode de répartition des animaux et des plantes à la surface du globe et des lois qui président à cette distribution offre également de l'intérêt. Il en est de même des usages auxquels nous employons ces corps si variés. Enfin l'Histoire naturelle ne s'occupe pas seulement des êtres qui, aujourd'hui, vivent autour de nous, elle cherche les traces de ceux que le temps a détruits, et, par l'examen des débris fossiles qu'ont laissés dans le sein de la terre ses antiques habitants, elle arrive à la connaissance de ce qui était vivant lorsque l'homme lui-même n'existait pas encore à la surface du globe.

Ces études variées se partagent naturellement en deux branches, suivant qu'elles ont pour objet les animaux ou les plantes. On donne le nom de *Zoologie* à l'Histoire du Règne animal, et celui de *Botanique* à la science qui traite des végétaux. Dans ce livre nous n'aurons à nous occuper que des animaux.

CARACTÈRES GÉNÉRAUX DES ANIMAUX

§ 14. **Différences entre les animaux et les plantes.** — En comparant les êtres organisés aux corps bruts, nous avons fait connaître les caractères principaux qui distinguent le Règne animal du Règne minéral; mais ces caractères appartiennent aussi au Règne végétal, car ils sont inhérents à tout ce qui vit, et en abordant l'histoire des animaux, il nous faut aussi indiquer les différences qui les séparent des plantes.

La limite entre le Règne animal et le Règne végétal n'est pas toujours aussi facile à reconnaître qu'on le croirait au premier abord, car il existe des êtres d'une grande simplicité de structure qui semblent établir le passage entre ces deux groupes, et qui embarrassent quelquefois le naturaliste lorsqu'il cherche à les classer; mais, dans l'immense majorité des cas, rien n'est plus facile que de distinguer un animal d'une plante, et les incertitudes dont nous venons de parler tiennent peut-être à l'imperfection de nos connaissances plutôt qu'à la nature des choses; aussi ne convient-il pas de nous y arrêter ici et pouvons-nous dire d'une manière générale que les animaux diffèrent des plantes par des caractères d'une haute importance, tirés en même temps de la nature des phénomènes par lesquels la vie se manifeste chez ces êtres, de leur mode de structure et de la composition chimique des principales matières constituantes de leur corps.

§ 15. Les actes que les végétaux exécutent ont uniquement pour objet la nutrition de l'individu ou la reproduction d'individus nouveaux. Chez les animaux, la vie se manifeste sous une forme plus compliquée : à la faculté de se nourrir et de se reproduire viennent s'ajouter le pouvoir d'exécuter, sous l'influence d'un moteur intérieur, des mouvements qui tendent à un but déterminé et la faculté de sentir, c'est-à-dire de recevoir des impressions du dehors et d'en avoir la conscience. De là est venu le nom d'*êtres animés*, que l'on donne aux animaux, par opposition aux végétaux que l'on appelle des *êtres inanimés*.

Ainsi les végétaux sont des corps qui se nourrissent et qui peuvent se reproduire, mais qui ne sentent ni ne se meuvent volontairement. Les animaux sont des corps qui se nourrissent, se reproduisent, sentent et se meuvent volontairement.

Il existe aussi des différences considérables entre la manière dont s'exercent les mêmes fonctions chez les animaux et chez les plantes : ainsi les actes à l'aide desquels s'effectue la nutrition ne sont pas tous les mêmes dans les deux grandes divisions des corps vivants; mais c'est seulement en étudiant ces fonctions que nous pourrions indiquer ces dissemblances, et nous y arrêter ici serait prématuré.

§ 16. Ces différences dans les fonctions entraînent de non moins considérables dans la conformation des organes ou instruments dont l'ensemble constitue le corps d'un animal ou d'une plante. Les animaux, étant doués d'un plus grand nombre de facultés que les végétaux, doivent nécessairement avoir des organes plus variés, et offrir par conséquent dans leur organisation une complication plus grande. Mais ce n'est pas seulement sous ce rapport que les animaux et les végétaux diffèrent anatomiquement : la structure intime des tissus constitutifs de leurs organes n'est pas la même. Les parties qui forment ces tissus, et qui sont pour ainsi dire les matériaux organiques d'un végétal, affectent essentiellement la disposition de *cellules* ou *utricules* pourvues de parois propres et creuses à l'intérieur. Chez les animaux, il n'en est pas de même : les tissus sont pour la plupart composés de filaments ou de lamelles qui s'entre-croisent de façon à circonscrire imparfaitement des lacunes et à constituer des masses ou des membranes plus ou moins spongieuses, mais point divisées en une multitude d'utricules indépendants les uns des autres, comme chez les végétaux. Souvent, il est vrai, les tissus animaux en voie de formation se montrent composés d'utricules; mais, en général, cette structure, qui est permanente chez les plantes, n'est que transitoire chez les animaux, et elle ne persiste que dans un petit nombre d'organes,

dans les glandes et les membranes épidermiques, par exemple.

§ 17. Enfin, aux caractères tirés des fonctions et de la structure des animaux et des plantes, il faut ajouter encore ceux fournis par la nature chimique de ces êtres. En effet, les matières organisées qui forment la base des tissus vivants sont composées de carbone, d'hydrogène et d'oxygène seulement chez les plantes¹, tandis que chez les animaux ces substances résultent de l'union de l'azote avec les trois éléments dont il vient d'être question². Il existe bien chez les plantes des matières azotées³, et chez les animaux on trouve aussi des composés qui ne renferment pas d'azote⁴; mais les matières organisées essentielles à la constitution des parties vivantes offrent, dans les deux Règnes, la composition chimique que nous venons d'indiquer.

DES TISSUS ORGANIQUES DES ANIMAUX ET DE LEURS ORGANES

§ 18. Nous avons déjà dit que diverses substances élémentaires, mais principalement l'azote, le carbone, l'hydrogène et l'oxygène, se combinent pour produire les matières dont se compose le corps des animaux; et nous avons vu aussi que, parmi les substances ainsi constituées, il en est quelques-unes, désignées sous le nom de matières organisées, qui forment la base essentielle de toutes les parties solides animées par le mouvement vital. Ces matières plastiques sont moins variées qu'on ne pourrait le supposer; car chez tous les animaux la trame de ces parties vivantes paraît être composée principalement d'une substance nommée *albumine*, ou de *fibrine*, qui n'est probablement que de l'albumine légèrement modifiée. Toutes les parties solides du corps animal se ressemblent aussi par la présence d'une proportion considérable d'eau qui est interposée entre leurs molécules, et qui contribue puissamment à leur donner la flexibilité, la mollesse et les autres propriétés physiques nécessaires pour qu'elles remplissent les fonctions auxquelles elles sont destinées dans l'économie. Mais le mode de texture des solides ainsi constitués varie beaucoup, et l'on donne le nom de *tissus organiques* à ces parties qui, à leur tour se réunissent pour constituer les organes et qui en sont, pour ainsi dire, les matériaux.

§ 19. Les principaux tissus organiques des animaux sont au

¹ Par exemple, la cellulose = $C^{12}H^{10}O^{10}$.

² Par exemple, la fibrine et l'albumine = $C^{40}H^{51}Az^{7}O^{12}$ combiné avec un peu de soufre et de phosphore.

³ Par exemple, le gluten qui se trouve dans la farine.

⁴ Par exemple, les graisses.

nombre de quatre, savoir : les tissus utriculaire, connectif, musculaire et nerveux.

Le *tissu utriculaire* est composé de cellules microscopiques, à parois propres, qui ressemblent à de petites vessies; et qui sont



Fig. 1¹.



Fig. 2².

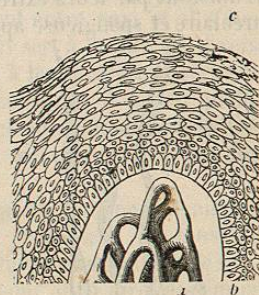


Fig. 3³.

quelquefois libres, mais le plus ordinairement accolées entre elles, soit directement, soit par l'intermédiaire d'une substance amorphe. Tantôt ces vésicules sont arrondies ou allongées en forme de cylindre ou de cône et remplies de matières molles ou fluides de nature particulière, de graisse par exemple; d'autres fois elles s'aplatissent et se dessèchent de façon à présenter l'apparence de petites lamelles. Les différentes surfaces libres de l'organisme, soit la surface extérieure du corps, soit la surface des cavités dont celui-ci est creusé, sont en général revêtues par une couche plus ou moins épaisse de ce tissu utriculaire, qui constitue dans le premier cas la pellicule appelée *épiderme*, et dans le second cas une pellicule analogue appelée *épithélium*. Souvent cette dernière est garnie d'une multitude de petits prolongements filiformes qui ressemblent aux poils d'une brosse, mais qui sont très-flexibles et qui exécutent des mouvements flabelliformes. On

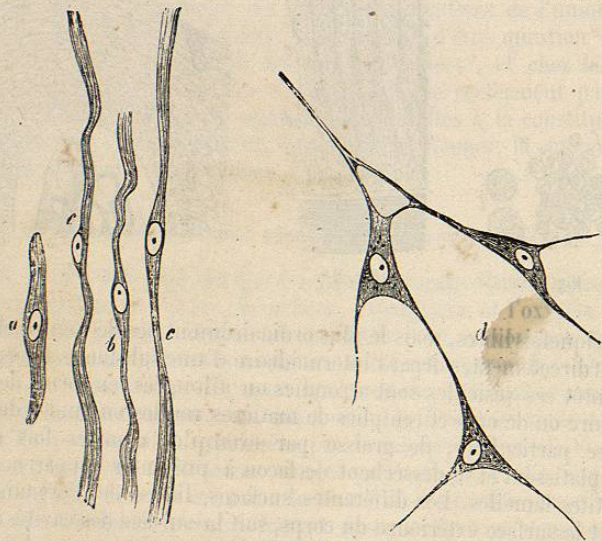
¹ Cellules libres ou faiblement agrégées et grossies 560 fois. — *a*, petites cellules contenant chacune un noyau; — *b*, grandes cellules montrant dans leur intérieur une matière granuleuse aussi bien qu'un noyau; — *c*, noyaux libres.

² Portion d'épithélium, recouvrant une papille composée de vaisseaux sanguins *a*. — Les cellules de la couche profonde *b*, qui sont les plus jeunes, ont une forme arrondie, tandis que celles situées au-dessus sont de plus en plus aplaties. Les plus anciennes *c* sont devenues tout à fait lamelliformes.

³ Portion d'épithélium garni de cils vibratiles. — *a*, couche de fibres élastiques qui portent l'épithélium; — *b*, couche de substance amorphe; — *c*, cellules en voie de développement et encore arrondies; — *d*, cellules allongées; — *e*, cellules très-allongées et portant des cils vibratiles.

désigne ces appendices microscopiques sous le nom de *cils vibratiles*.

D'autres fois la substance qui entoure les utricules dont nous venons de parler se prolonge en forme de longs filaments qui, se réunissant par leurs extrémités, constituent une sorte de trame aréolaire et spongieuse appelée *tissu connectif* ou *tissu cellulaire*.

Fig. 4¹.

Ce tissu est une substance blanche, demi-transparente et très-élastique, qui se compose de filaments et de petites lamelles plus ou moins consistants et mêlés irrégulièrement de façon à laisser entre eux des lacunes ou espaces vides de forme et de grandeur variables. Ces cellules ou lacunes n'ont que des parois incomplètes et ne sont séparées entre elles que par une espèce de feutrage formé des brides dont il vient d'être question; aussi communiquent-elles toutes entre elles et peuvent-elles livrer facilement passage aux fluides qui tendent à les traverser; enfin, elles sont toujours imbibées d'un liquide aqueux chargé de particules albumineuses, qui a reçu le nom de *sérosité*.

Ce tissu connectif, appelé aussi *tissu conjonctif*, est de tous les

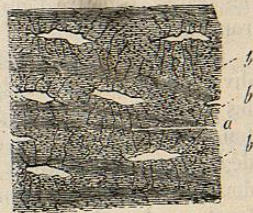
¹ Parties élémentaires du tissu connectif vues au microscope. — a, b, c, cellules dont la substance enveloppante s'allonge en filaments et se subdivise ensuite en fibrille; — d, trame aréolaire formée par la jonction de prolongements fibrillaires de cette espèce.

matériaux constitutifs de nos organes le plus universellement répandu. Chez quelques animaux des plus simples, il paraît former la presque totalité du corps, et chez ceux qui ont, ainsi que l'homme, la structure la plus compliquée, ce même tissu existe en couches plus ou moins épaisses entre tous les organes; il occupe les interstices que ceux-ci laissent entre eux, et il s'étend dans l'épaisseur de leur substance où il sert à réunir les diverses parties dont ils se composent, comme à leur surface il sert à lier entre eux les divers appareils de l'économie; il est en quelque sorte la gangue de tous les organes, et en se modifiant de diverses manières il donne naissance à des membranes et à une foule d'autres tissus secondaires.

Le *tissu musculaire* constitue ce qu'on nomme vulgairement la *chair* des animaux: il est l'agent producteur de tous leurs mouvements, et consiste toujours en fibres susceptibles de se raccourcir. Quelquefois ces fibres sont, pour ainsi dire, disséminées dans la substance des organes; d'autres fois elles sont rassemblées en masses, et forment des *muscles*; mais, quelle que soit leur disposition, on les distingue toujours par leur faculté contractile, et dans le corps de l'homme, de même que chez la plupart des animaux, on les rencontre partout où il y a des mouvements à exécuter.

Le *tissu nerveux* est une matière molle et ordinairement blanchâtre, qui constitue le cerveau et les nerfs, et qui est le siège de la faculté de sentir; en traitant des fonctions de relation, nous aurons l'occasion d'en étudier les propriétés et les usages.

Les autres tissus organiques qui concourent avec les précédents à former les diverses parties du corps des animaux sont les membranes désignées par les anatomistes sous les noms de *membranes séreuses* et *muqueuses*, les diverses variétés du *tissu fibreux*, les *aponévroses*, les *tendons*, les *cartilages*, le *tissu osseux*, etc.; mais ces tissus ne sont que des modifications du tissu utriculaire ou du tissu connectif, qui tantôt, comme dans les membranes séreuses, s'étend en grandes lames minces et lisses, tantôt, comme dans les aponévroses, s'enrichit d'une multitude de fibrilles élastiques, et d'autres fois, comme dans les cartilages et dans le tissu osseux, se charge de produits organiques particuliers qui en

Fig. 5¹.

¹ Tissu osseux vu au microscope. — b, b, cellules donnant naissance à des

remplissent les interstices, ou se solidifie par le dépôt de matières minérales dans les mailles de sa substance. Quant à l'étude plus approfondie de ces tissus, elle trouvera sa place dans la suite de ce cours.

§ 20. Ces tissus, diversement combinés et affectant des formes particulières, constituent les différents *organes* ou instruments à l'aide desquels les facultés des animaux s'exercent.

Lorsque plusieurs organes concourent à produire un phénomène, on désigne cet assemblage d'instruments sous le nom d'*appareil*, et l'on appelle *fonction* l'action d'un de ces organes isolés ou de l'un de ces appareils. On dit, par exemple, *appareil de la locomotion*, pour désigner l'ensemble des *organes* qui servent à transporter l'animal d'une place à une autre, et *fonction de la locomotion*, pour désigner l'action de toutes ces parties.

Ainsi que nous l'avons déjà dit, la manière dont un organe ou un appareil fonctionne dépend de sa conformation, en sorte que la structure des animaux varie autant que leurs facultés et leur genre de vie. Chez ceux dont les facultés sont les plus bornées, les organes dont l'ensemble constitue le corps présentent le moins de diversité; tandis que chez ceux dont les fonctions sont plus variées et chez lesquels la vie est, pour ainsi dire, plus parfaite, les organes se multiplient aussi, et le corps offre une structure plus compliquée.

CLASSIFICATION DES FONCTIONS DES ANIMAUX

§ 21. 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.

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 de *fonctions de la vie végétative*; mais les fonctions de relation n'existent que chez ces derniers et constituent ce que les physiologistes appellent la *vie animale*.

prolongements rameux; — *a, a*, matière osseuse qui occupe les intervalles entre les cellules radiées, et qui est formé par du phosphate calcaire uni à une matière organique analogue à celle dont se composent les cartilages.

Chacune de ces grandes divisions physiologiques se subdivise à son tour en plusieurs séries de phénomènes qui tendent bien à un même but final, mais qui sont plus ou moins distinctes entre elles; enfin, chacun de ces phénomènes est en général le résultat de l'action de plusieurs agents. Ainsi, la *nutrition* d'un animal, par exemple, ne s'effectue que par le concours de diverses fonctions, telles que la digestion, la circulation, la respiration, etc. Le travail digestif, à son tour, se compose d'un nombre plus ou moins considérable d'actes distincts, la mastication, la déglutition, la transformation des aliments en chyme, la production du chyle ou extraction des parties essentiellement nutritives contenues dans le chyme, l'absorption de ces matières et l'expulsion du résidu alimentaire désormais inutile dans l'économie. Enfin, cette mastication, cette déglutition, et tous les autres actes que nous venons d'énumérer, sont eux-mêmes le résultat de divers phénomènes particuliers, tels que le mouvement musculaire, dont dépendent le rapprochement et l'écartement alternatifs des mâchoires et la production des sucs propres à modifier la constitution des aliments.

§ 22. Du reste, rien n'est plus varié que la manière dont les diverses fonctions des animaux s'exercent, et, comme la structure de leurs organes est toujours en harmonie parfaite avec les usages auxquels la nature les a destinés, il existe aussi une variété étonnante dans le mode d'organisation de ces êtres. Chez les uns les facultés sont les plus bornées et la structure est des plus simples; chez d'autres, cette structure offre une complication extrême, et la vie se manifeste par les phénomènes les plus variés. A mesure que nous avancerons dans l'étude des fonctions des animaux, nous aurons à signaler cette diversité, et, si le temps nous le permettait, nous pourrions aussi, à chaque pas, donner de nouvelles preuves de l'accord admirable qui règne entre le mode d'organisation de chacun de ces êtres et son mode d'existence; mais c'est après avoir passé en revue toutes les fonctions, que nous nous arrêterons sur ces considérations, car c'est alors seulement que nos lecteurs pourront en saisir toute la portée.

Nous allons donc aborder maintenant l'étude des principales fonctions des animaux, et nous nous occuperons d'abord de celles qui ont pour objet le maintien de la vie de l'individu, c'est-à-dire des fonctions de nutrition.