



ESQUISSE ANALYTIQUE
DU
COURS DE ZOOLOGIE,
PROFESSÉ
A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE LYON
PAR
M. LE DOCTEUR JOURDAN.

(Semestre de l'hiver 1846).

Pendant cet hiver, M. le docteur Jourdan a commencé les études de classification zoologique. Ces leçons orales, suivies par de nombreux auditeurs, nous ont paru si riches en idées neuves et vraies, si animées par une manière ingénieuse d'exposition, que la pensée nous est venue d'en essayer l'esquisse, afin de rappeler aux auditeurs de ce cours ces heures agréables et instructives passées sur les bancs de nos amphithéâtres.

PARTIE HISTORIQUE DES CLASSIFICATIONS ZOOLOGIQUES.

Dans cette exposition large, savante et judicieuse des travaux qui, depuis Aristote jusqu'aux modernes, ont créé la science si variée de l'histoire naturelle, que d'intelligence et

de labeurs dépensés à l'accomplissement de cette œuvre ! que de voyages longs et périlleux entrepris pour la recherche des choses ! que de richesses, de vies, de jours sacrifiés à cette étude vraiment grande et digne de l'homme ! que de noms illustres à chaque phase du développement de cette science ! que de vérités sublimes ! que d'imagination dans les créations de l'esprit humain ! notre admiration, selon l'expression de Linnée, commence aux petites choses et devient étonnement devant cette grande merveille de la création.

Les classifications sont le résumé de toute science. Dès que l'une de nos connaissances sort des langes de l'enfance, son âge viril s'annonce par l'ordre et l'harmonie qu'y établissent les classifications systématiques ou méthodiques ; car la classification est l'expression des lois les plus générales qui relient entre eux les faits d'un même ordre.

Tous les peuples qui eurent une civilisation, eurent aussi leurs connaissances en histoire naturelle ; tous cherchèrent à fixer ces connaissances acquises, transmises ou perfectionnées dans un certain ordre toujours établi sur un fait général.

Dans les temps anciens, un livre, écrit par l'homme d'après les traditions divines, raconte la création, et cette narration est une classification tellement simple, grande et vraie que la science moderne y recherche encore une autorité imposante. Dans ce livre de la Genèse, Moïse, élevé dans les temples d'Égypte, à la cour des Pharaons et dans la caste des prêtres savants, nous a transmis les antiques traditions de ce peuple si singulier et les notions qu'il possédait. Dans l'Inde, où tant d'idoles ont défiguré le culte primitif, on retrouve encore, dans l'image de la statue du Dieu universel et éternel, une expression savante et rigoureuse de la création. Quelle profonde intuition de la vérité dans cette figure de la divinité, formée de l'union des deux sexes, dans ce réveil du Dieu qui crée, par la puissance de sa virilité, l'œuf, origine des êtres

organisés, et dont la fécondité féminine secoue, des replis d'un voile mystérieux, toutes les formes des êtres vivants, dans l'ordre précis de leur succession !

Toutes ces idées vraies, mais confuses, éparses, viennent se concentrer dans la Grèce où deux hommes les fécondent de toute la puissance dont l'intelligence humaine est capable : Platon et Aristote, le maître et le disciple. Platon qui, s'inspirant dans la méditation abstraite de l'esprit, renverse l'ordre de la création, et fait de l'homme le principe de tous les êtres. Selon lui la dégénérescence de l'espèce humaine devient l'origine des êtres inférieurs, sorte de châtimeut infligé à la corruption de la race primitive par la défaillance des trois ames. Dans cet étrange arrangement, Platon saisit cependant avec vérité les rapports entre les êtres vivants, de manière que tous dépendent ou de ceux qui précèdent ou de ceux qui suivent, et tous n'ont qu'une même origine, l'homme, et qu'un terme, la plus inférieure des créatures.

Aristote, le grand disciple, si différent de son maître par son point de départ, l'observation, Aristote arrive, d'un seul pas, à une classification que l'on peut encore comparer, sans désavantage, à celle que nous estimons aujourd'hui la meilleure, tant Aristote a donné d'étendue et de lumière à la science de l'observation ! Sa classification zoologique est toute fondée sur certains faits généraux de l'organisation des êtres, et nous conservons encore, dans nos livres, plusieurs de ses divisions importantes. Aristote a, le premier, établi cette distinction des animaux à *sang chaud*, et des animaux privés de sang, ou, comme nous dirions, à *sang froid* ; il s'est servi de cette autre distinction si connue des *vivipares* et des *ovipares* ; enfin il se montre plus supérieur encore dans ses travaux d'anatomie comparée où, généralisant les actes des animaux, il a, le premier, formulé ce dogme, si vrai en zoologie, que les animaux sont des êtres qui sentent et se meuvent, et qui par là

se séparent des végétaux insensibles et fixés au sol. De la Grèce poétique et savante les études d'histoire naturelle passèrent à Rome : Pline et Galien les représentent, mais dévoyées et sans progrès, comme si ce fut assez pour Rome de remplir ses cirques des bêtes féroces de la Lybie ou de l'Asie. Pline, narrateur peu exact et sans méthode, n'a laissé aucun travail utile à la science ; Galien, médecin grec, n'est remarquable que par quelques études d'anatomie comparée.

Alors il faut, à partir de cette époque de décadence dans toutes les connaissances, franchir un long espace de temps rempli par les bouleversements du monde romain et par la fondation de nouveaux empires, pour retrouver les sciences naturelles reprises, au XVI^e siècle seulement, par Bilon, historien des animaux aquatiques, Rondelet, auteur d'une ichthyologie, Gessner Conrad qui publia une classification du règne animal, et Jonstion, compilateur méthodique des auteurs de l'antiquité.

Vers cette époque des premiers essais, le génie de Descartes répandit dans les écoles une philosophie qui rappelle la manière de Platon et qui régna pendant longtemps en souveraine sur le monde savant. Comme le philosophe grec, Descartes imagine, dans ses méditations, une création singulière.

La matière, agissant par ses tourbillons, crée les êtres. L'organisation des êtres règle ses actes par des tourbillons de fluides et de liquides. Les animaux n'ont en propriété qu'une constitution automatique. L'âme de l'homme est immortelle et placée dans la glande pinéale du cerveau : corollaires abrégés des sujets nombreux de longues disputes scolastiques.

En Angleterre, Jean Ray commençait cependant à déblayer la voie perdue depuis Aristote : il fit, tout à la fois, de la méthode et du système.

Jean Ray suit l'ancienne division des animaux en quadrupèdes, oiseaux et poissons. Il les caractérise par le nombre des pieds et par leur forme.

Deux hommes remplissent le XVII^e siècle de leurs glorieux travaux. L'un, Linnée, fils d'un pauvre paysan d'une province de Suède, devient le grand législateur de la botanique; l'autre, Buffon, né d'une famille opulente, règne en prince sur le monde par la grandeur et l'éloquence de ses œuvres; de telle sorte que personne, depuis Aristote, n'avait encore porté si haut le rôle de savant. Ces deux hommes de génie furent cependant opposés l'un à l'autre et précisément par les mêmes causes qui, un peu plus tard, divisèrent d'opinion Cuvier et Geoffroy St-Hilaire.

Linnée fut le premier qui formula une classification embrassant les trois règnes de la nature si majestueusement esquissés dans ce prologue remarquable *Imperium naturæ*. Dès lors sont fixés les caractères positifs des trois règnes. :

Les minéraux existent;

Les végétaux naissent, croissent et meurent.

Les animaux naissent, croissent, meurent, et, de plus, ils sentent et peuvent se mouvoir.

En zoologie, la circulation et par conséquent son centre principal, le cœur, est la base de sa classification des animaux.

Buffon, observateur si profondément méditatif, donne, après dix ans d'études, son exposé des grands phénomènes de la nature, dans lequel tant de vérités sont pressenties et dont la plupart reçoivent aujourd'hui une si complète confirmation. Les époques de la nature sont un chef-d'œuvre d'intelligence, et personne, avant Buffon, n'avait exposé cette géogénésie avec cette puissance de pensée, cette pompe de langage, cette grandeur de vues et cette sagacité de raisonnement; aussi, lorsque ces études parurent, le monde savant fut vivement impressionné et Buffon, comme Aristote, se vit entouré d'honneurs et de richesses, circonstances qui devaient faciliter l'accomplissement de son œuvre.

En zoologie, Buffon fut moins heureux que Linnée. Ennemi

déclaré des systèmes et des méthodes, il soutint, en principe, qu'il n'y a, en histoire naturelle, que des individus. De là ce manque de suite dans sa manière de faire l'histoire des animaux ; cependant, entraîné par la nature des choses, il forme encore des groupes d'êtres remarquables par leur similitude générale.

Malgré un si redoutable adversaire, De Jussieu éleva une école qui devait bientôt s'illustrer dans la voie des systèmes et des méthodes dont Linnée avait démontré l'utilité pour la mémoire et pour la science, par l'ordre qu'elle introduit dans les études.

Le genevois Charles Bonnet fut un contemporain de ces hommes illustres ; nous lui devons des expériences ingénieuses et patientes, des observations intelligentes et des méditations savantes qu'il dicta lorsque ses yeux fatigués par le travail des expériences le réduisirent à lui-même. Ce naturaliste, si distingué encore à côté de Linnée, de Buffon et de Jussieu, a laissé dans la science d'utiles travaux. Ses expériences ont démontré la régénération de diverses parties du corps de certains animaux ; il expliqua le premier la singulière procréation des pucerons ; il a donné une analyse précise de la fonction respiratoire des feuilles des végétaux, et, dans ses considérations générales sur les êtres organisés et sur leurs facultés de reproduction, il voulut constater le principe de l'évolution des germes.

Le dernier ouvrage de Bonnet est une large et grande contemplation de la nature. Il enchaîne là tous les êtres, et, sans être panthéiste, il y comprend la divinité même du sein de laquelle tout est sorti, et dans laquelle tout doit s'absorber après une existence pendant laquelle toute création doit s'épurer, s'éthérer, se spiritualiser. Enfin, Bonnet, en terminant cette œuvre, interrogeant son esprit profondément religieux, sent naître en lui les pressentiments d'une vérité qui doit bientôt appa-

raître, et il jette dans ce monde, alors imbu des idées cartésiennes, ces questions qui dûrent paraître étranges : les animaux ne sont-ils pas des êtres intelligents, n'ont-ils pas peut-être une ame impérissable ? Et ne serait-il pas permis de classer ces êtres d'après leur manifestation d'instinct et d'intelligence à divers degrés ?

Lamarck eut plus d'un rapport avec Charles Bonnet. Ce zoologiste a répandu dans ses ouvrages une philosophie que l'on trouve portée à un haut degré de pénétration et de singularité. Tout au contraire de Platon, Lamarck a voulu démontrer que l'homme est né de l'espèce la plus inférieure des êtres. Selon lui, il n'y a pas eu de création d'espèces primitives qui se sont perpétuées telles ; mais une espèce a commencé une série de transformations de plus en plus complexe d'organisation, et ces transformations organiques successives ont constitué toutes les espèces animales. Lamarck porte aux extrêmes cette idée d'affiliation et cette forte tête, d'abstractions en abstractions, nous entraîne logiquement dans la résolution des problèmes les plus ardues de la création. Partisan déclaré de la génération spontanée, il considère la matière créée comme douée par la divinité de la puissance organisatrice qui doit entrer en action selon les conditions accidentelles de son existence. Lamarck expose, d'après ces principes, la coordination du règne animal, et le fonde sur l'irritabilité, propriété caractéristique de l'animal. Il forme, dans ce règne, quatorze classes rangées selon le développement progressif de l'organisation, en partant du plus inférieur des animaux, et il les range selon six degrés d'irritabilité ; de là cette distinction des animaux en intelligents, sensibles et irritables ou apathiques, et cette distinction, non moins remarquable, des animaux en vertébrés et invertébrés (1).

(1) Au 1^{er} degré, Infusoires. — Polypes.

Lamarck rappelle aussi son prédécesseur Charles Bonnet, lorsque, considérant la destinée future de l'homme, créature distincte du règne animal par un caractère spécial de raison et de moralité, il pressent que sa nature, de plus en plus dépouillée de ses enveloppes matérielles, atteindra un degré de perfection telle qu'elle sera dès-lors en harmonie avec le créateur et participera de la nature des anges.

L'Allemagne, si profondément instruite et si philosophique, a fourni aussi sa carrière dans ces sciences de l'histoire naturelle. Les idées nouvelles, professées dans ses écoles sous des formes si singulières, ont été revêtues de formules plus appropriées à chaque nation et fort répandues dans l'enseignement public. Kant est le fondateur des idées générales, et Oken les représente aujourd'hui dans ses applications. Ces abstractions savantes embrassent toutes les sciences humaines et forment une théorie qui a engendré une œuvre considérable dans l'histoire de l'esprit humain.

Goethe a, le premier, admis en principe la préexistence des formes primitives, indépendantes de la matière, ce qu'il expose dans une savante analyse des organes des êtres.

Kielmayer cherche à démontrer que l'homme, individu dans son développement organique, offre tous les degrés divers d'organisation du règne animal avant d'arriver à son

3	4		
2 ^e degré, Radiaires. — Vers intestinaux et marins.			
5	6		
3 ^e degré, Insectes. — Arachnides.			
7	8	9	10
4 ^e degré, Crustacés. — Annelides. — Cirripèdes. — Mollusques.			
11	12		
5 ^e degré, Poissons. — Reptiles.			
13	14		
6 ^e degré, Oiseaux. — Mammifères.			

âge adulte. De là onze états de transformations successives, et dans lesquels les espèces animales sont simplement des arrêts de développement à divers degrés.

Schelling poussa jusqu'au panthéisme le plus complet ces abstractions philosophiques. Au dessus du *moi* et du *non moi* de Kant, il place l'absolu qui régit toutes choses. Il établit que l'univers est un être dans lequel son principe, l'absolu, se révèle sous les deux formes spirituelle et matérielle : c'est l'univers Dieu ; l'absolu c'est tout, et tout est Dieu.

Oken, le dernier de tous, cherche à dégager la philosophie de son prédécesseur de ce panthéisme. Il divise ce principe absolu de Schelling en deux principes, l'immatériel et le matériel ; la nature, dès-lors, n'est plus que la réaction du premier sur le second ; ou, comme nous le dirions, la matière suit l'impulsion des lois qui la régissent.

L'homme termine et couronne l'œuvre du règne animal ; il en est l'expression sommaire la plus complète ; dans son évolution, il en représente tous les degrés : c'est le microcosme de ce règne ; mais, psychologiquement, l'homme est doué de facultés élevées à un degré supérieur ; puis, il reproduit et explique les idées de Kielmayer et de Goethe sur la constitution organique des parties (1). Enfin, comme pour

(1) Oken établit la classification du règne animal sur le développement progressif du système organique, et distingue cinq degrés dans lesquels s'arrangent toutes les subdivisions :

1 ^{er} degré, Animaux à germe. — Germiers.	{ Spermiers. Infusoires. Oviens. Coraux. Fetiers. Zoophytes.	
2 ^a degré, Animaux à sexe. — Sexiers.		{ Reiniens. Radiaires. Femelliers. Moules. Musculiers. Limaces.
3 ^e degré, Animaux à entrailles. — Entrailliers.		

donner une valeur plus grande encore à cette philosophie, M. de Humboldt publie actuellement une étude de la nature fondée souvent sur ces abstractions si difficiles à bien saisir et à bien exposer, mais entourées de tout ce que les sciences présentent de plus brillant dans leurs théories. Cette esquisse historique se termine par plusieurs hommes dont les travaux ont singulièrement agrandi l'étude des sciences zoologiques, et introduit, dans l'enseignement public, ces connaissances dont Buffon et Linnée avaient inspiré le goût, c'est nommer Duméril, Cuvier, de Blainville, Geoffroy St-Hilaire et Latreille.

Duméril, dans un ouvrage publié au commencement de ce siècle sur l'ensemble des sciences naturelles, expose une sage analyse des idées fondamentales de tous les naturalistes, ses prédécesseurs ou ses contemporains. Pour le règne animal, il développe la phrase Linnéenne qui les caractérise avec une si juste précision, et tous ses efforts tendent à restituer à cette faculté de sentir et de se mouvoir toute son importance. Cependant, au lieu de prendre le système nerveux pour base de sa classification du règne animal, Duméril se laisse entraîner par l'influence des travaux d'un homme de génie qui devait bientôt dépasser en puissance tous ses prédécesseurs.

Toutefois Duméril, dans ses divisions principales, consacre

4 ^e degré, Animaux à chairs. — Carniers.	}	Ossiers. Poissons.
		Musculiers. Reptiles.
		Nerviers. Oiseaux.
5 ^e degré, Animaux à sens. — Sensiers.	}	Sensiers. Mammifères.

Les ordres, dans les mammifères, sont fondés sur les mêmes principes. On y trouve cinq ordres : 1^o Germiers pattiers ; 2^o Sexiers soliers ; 3^o Entailliers griffiers ; 4^o Carniers sabotiers ; 5^o Sensiers onguliers. — Chaque tribu est subdivisée d'après les organes des sens, en Peaussiers, Languiers, Nasiers, Oreilliers, Oculiers.

le principe déjà connu de la loi de subordination des organes et des fonctions. Le règne animal est divisé en neuf classes dont il développe les subdivisions, soit en profitant des travaux des zoologistes anciens, soit en créant quelquefois des signes distinctifs plus ou moins heureux (1).

Cette classification fut remarquable en ce qu'elle établit un ordre général inverse de celui des classifications ordinaires ; la série animale part des animaux les moins bien organisés et se termine aux animaux les plus supérieurs et à l'homme dont Duméril ne fit qu'une espèce divisée en cinq races. Ce zoologiste se montra ingénieux et observateur éclairé dans les subdivisions de ces groupes méthodiques.

Les sciences d'histoire naturelle reçurent alors un maître dont la haute puissance, égalant celle de Buffon, rivalisa peut-être avec celle d'Aristote. Ce qui distingue Cuvier entre tous, c'est la rectitude des idées, la sévère précision des observations et un langage clair, approprié aux choses qu'il décrit. Ces qualités, portées à un degré supérieur, inspirèrent à Cuvier une répulsion décidée pour les grandes et abstraites conceptions qui commençaient alors à se répandre dans les écoles françaises par l'enseignement de Geoffroy St-Hilaire, homme doué d'une inspiration si originale et parfois si puissante.

C'est moins encore dans son règne animal, œuvre impor-

(1) 1 ^{re} classe.	INVERTÉBRÉS.	Non articulés, sans respiration ni circulation.	Zoophytes.	
2 ^e classe.		Non articulés, respiration, circulation.	Mollusques.	
3 ^e classe.		Art. en dehors, sans membres.	Vers.	
4 ^e classe.		Art. en dehors, avec membres, respir. branch.	Crustacés.	
5 ^e classe.		Art. en dehors, — respir. trachées.	Insectes.	
6 ^e classe.		VÉRTEBRÉS.	Art. en dedans, vertébrés ovipares.	Poissons.
7 ^e classe.			Art. en dedans, ovipares.	Reptiles.
8 ^e classe.			Art. en dedans, peau couverte de plumes.	Oiseaux.
9 ^e classe.			Art. en dedans.	Mammifères.

tante, mais restée imparfaite, que dans les différentes publications de ses leçons sur diverses parties des sciences naturelles que l'on retrouve tous les titres de gloire de Cuvier.

Dans ses diverses études de classification du règne animal, ce grand zoologiste fixe avec précision les principes qui doivent en être les bases essentielles.

Il indique le système nerveux comme devant être le véritable régulateur de l'organisation animale ; idée féconde, mais qu'il laissa stérile.

Nul, mieux que lui, n'a prouvé que ce n'est qu'avec l'ensemble de tous les caractères spéciaux que l'on doit caractériser les espèces qui ont été créées ce qu'elles sont encore.

Enfin, s'il a pensé que l'on devait, dans cette science, procéder du connu à l'inconnu, en commençant par l'homme qu'il croyait être le mieux connu parce qu'il était sans contredit le plus amplement étudié, il faut avouer que, le principe restant le même, il est aujourd'hui nécessaire de renverser l'ordre de ces matières d'étude, et de les commencer par l'étude des animaux les plus inférieurs, si complètement étudiés depuis Cuvier. Ces idées conduisirent Cuvier à distinguer, dans le règne animal, quatre formes principales qui devinrent les quatre embranchements si connus des animaux, vertébrés, mollusques, articulés et zoophytes.

Bernard de Palissy, Pallas, Leibnitz, Wegwood, Blumenbach, Camper, Buffon ébauchèrent à peine quelques idées sur la science paléontologique. C'est réellement l'œuvre de Cuvier qui, par ses grands travaux et ses savantes analyses, a donné les principes exacts et les exemples démonstratifs de cette vaste étude de tout un monde inconnu.

De l'étude comparée des divers squelettes d'animaux vertébrés est sortie la formule de cette belle loi de corrélation des organes, base nécessaire de toute la paléontologie ; de telle sorte qu'avec un mince débris d'un animal fossile, la pensée

féconde que M. de Blainville a formé le tableau d'une double série animale, reliée à ses points extrêmes par les animaux les plus supérieurs et les plus inférieurs.

Le dernier de tous les classificateurs est Latreille dont les idées semblent un écho de la pensée de Lamarck. Il adopte le principe si souvent répété, depuis la définition de Linnée, que le système nerveux est bien la chose organique essentielle dans l'animal et en fait la base de sa division du règne.

Trois séries : { 1^{re}. Spinicérébraux ;
2^e. Céphalidiens ;
3^e. Acéphales.

C'est-à-dire, les animaux intelligents, les animaux instinctifs, et les animaux automatiques :

1 ^{re} SÉRIE.	2 ^e SÉRIE.	3 ^e SÉRIE.
Spinicérébraux.	Céphalidiens.	Acéphales.
<i>A. intelligents vertébrés.</i>	<i>A. instinctifs.</i>	<i>A. automatiques.</i>
1 ^{re} RACE.	1 ^{re} RACE.	
Hematernes, } sang chaud. } Mammifères. Monotrèmes. Oiseaux.	Mollusques.	Enthelminthes. Echinodermes. Acalèphes. Polypes.
2 ^e RACE.	2 ^e RACE.	
Hemacrymes, } sang froid. } Reptiles. Amphibies. Ichtyodères. Poissons.	Insectes.	

Cette classification, vraie sous le rapport psychologique, consacre le principe si important de la prédominance du système nerveux sur les autres organes, et, malgré l'ordre un peu confus dans la manière de grouper les espèces animales, c'est une voie nouvelle ouverte dans les sciences zoologiques.

Après cette revue des principaux classificateurs et de leurs

travaux les plus importants, M. le professeur Jourdan commence ainsi l'exposition de sa propre introduction au règne animal.

INTRODUCTION AU RÈGNE ANIMAL.

Lorsque nos yeux contemplent la nature, la beauté des végétaux, leur variété, leur brillante floraison charment tous nos sens; les minéraux, par leur masse et par leur puissance, excitent nos pensées méditatives; plus qu'eux encore les animaux nous intéressent par une conformité singulière d'existence et d'organisation; comme nous, ils sentent la douleur et le plaisir; comme nous, la plupart manifestent des affections et même des sentiments.

Après avoir jeté ce premier coup d'œil sur l'ensemble de la création, M. Jourdan règle la marche qu'il suivra dans le développement des prolégomènes de ses études sur le règne animal. Ces études peuvent être divisées en plusieurs sections principales, dans lesquelles des principes de philosophie générale, essentiels à connaître, viennent se ranger méthodiquement.

1^{er} CHAPITRE. Comparaison entre les êtres organisés, les végétaux et les animaux.

2^e CHAP. Comparaison des êtres organisés avec le règne inorganique.

3^e CHAP. Enchaînement entre les trois règnes par leurs réactions réciproques.

4^e CHAP. Études des fossiles servant à remplir certaines lacunes dans les deux règnes végétal et animal, donnant aux géologues les caractères essentiels pour l'étude régulière des dépôts minéraux successivement formés à la surface du globe, et révélant par des organisations vitales particulières les diverses conditions de climatologie sur différentes parties de la terre.

5° CHAP. Géogénie générale; son état passé, présent et à venir.

6° CHAP. De l'ordre et de l'harmonie dans tous ces faits qui s'accomplissent régulièrement et d'une manière invariable sous l'influence de lois générales et spéciales. Unité de lois pour chaque règne. Loi d'attraction régissant les corps célestes, loi de composition pour le règne minéral, loi de formativité pour le règne végétal, loi d'animation pour le règne animal; combinaisons de ces lois dans un degré successif de subordination.

7° CHAP. Les corps, formés sous l'empire de chacune de ces lois, revêtent un caractère qui rappelle invariablement leur loi spéciale et qui constitue chaque corps ce qu'il est; de là, cette nécessité absolue d'établir leur classification sur ces principes recteurs: les minéraux par leur composition, les végétaux par leurs formes, les animaux par leur faculté de sentir et de se mouvoir, à divers degrés de puissance.

8° CHAP. Considérations sur les fonctions des animaux dans leurs conditions de subordination naturelle.

1° Fonctions de sensibilité et de locomotilité ;

2° Fonctions de la génération ;

3° Fonctions de la nutrition: $\left\{ \begin{array}{l} \text{respiration,} \\ \text{digestion,} \\ \text{circulation.} \end{array} \right.$

9° CHAP. De l'espèce considérée dans le règne minéral soit vivant soit éteint, suivant un mode simultané ou successif de création.

10° CHAP. Application de ces principes de philosophie naturelle à la classification du règne animal, trois types, trois séries: mollusques, articulés, vertébrés, et six degrés du développement du système nerveux et de ses phénomènes fonctionnels.

Ce semestre d'études ne comprend que les trois premiers chapitres.

CHAPITRE I.

LES VÉGÉTAUX COMPARÉS AUX ANIMAUX, DANS LEURS RAPPORTS ET LEURS DIFFÉRENCES.

Les végétaux, comme les animaux, naissent, croissent et meurent ; leurs tissus élémentaires sont très identiques ; du tissu utriculaire procèdent tous les organes de la végétation, vaisseaux à chapelets, à spires, à trachées, à embranchements ; puis les organes composés, l'écorce, la tige, les feuilles, les corps glanduleux.

Du tissu cellulaire des animaux procèdent les mêmes organes, ainsi les vaisseaux à chapelets, lymphatiques, chylifères, nerveux, artériels ; ensuite tous les organes composés, les membranes muqueuses, séreuses, synoviales, les cartilages, les os, etc. et les glandes.

Cette similitude de composition organique annonce une espèce de similitude analogue dans les fonctions de la vie végétale et animale. En effet, la nutrition d'une plante est comparable à la nutrition d'un animal ; il n'y a que ces différences : la plante puise, dans la terre, par ses radicelles et ses spongioles les sucs qui conviennent à sa nature ; l'animal introduit dans un sac stomacal les matériaux nutritifs, les élabore et en recueille les éléments convenables à sa substance. Le suc nutritif, dans la plante comme dans l'animal, est porté par des vaisseaux au contact de l'air atmosphérique qui agit puissamment sur la sève et sur le chyle ; c'est par les feuilles de

la plante que ce phénomène a lieu, c'est dans les poumons que cette respiration s'accomplit dans l'animal ; seulement ici, l'opération a un résultat différent ; tandis que l'air dés-oxyde l'acide carbonique contenu dans la sève et y laisse le carbone nécessaire à la vie végétale, cet air, dans l'animal, oxyde le carbone du chyle ou du sang et l'entraîne au dehors.

Cet acte de la respiration, dans les deux règnes, est suivi de la circulation du *cambium* pour les plantes et du sang artériel pour les animaux, et cette circulation transporte dans toutes les parties des êtres organisés les matériaux propres à la constitution variée de leurs divers organes. De là une assimilation analogue de part et d'autre et retour dans la circulation, vers la respiration des matériaux superflus ou vieilliss.

Les végétaux, comme les animaux, évaporent des matières aqueuses et ne peut-on pas comparer la chute naturelle de diverses parties d'une plante à cette sécrétion dépuratrice des animaux par les voies urinaires ?

La similitude est égale dans les fonctions génératives ; de part et d'autre tous les modes de propagation sont communs.

La plante se reproduit par gemme et bouture, par fission, par bourgeons, par graine, par voies sexuelles ; ces modes sont les mêmes dans le règne animal.

Mais, dans cette ressemblance si complexe des êtres organisés des deux règnes, on est frappé par un caractère de différence si grande que l'esprit ne peut concevoir l'abîme qui les sépare en cela l'un de l'autre. — Cette différence si merveilleuse, si incompréhensible, réside dans une faculté que possèdent seuls les animaux, faculté de sentir et de se mouvoir : l'organisation animale renferme deux substances organiques nouvelles, tellement confuses à leur origine qu'on ne saurait définir avec précision les caractères de chacune de ces granulations grisâtres, origine des systèmes nerveux

et musculaire, organes primordiaux de la sensibilité et de la motilité.

Ces éléments organiques de la vie animale subissent un développement progressif comme ceux de la vie végétative ; ainsi cette organisation caractéristique du règne animal doit être la base de la classification des animaux, selon une échelle organique et psychologique, commençant à une unité d'origine et de fonctions, et se résolvant dans une unité vitale.

L'évolution du système nerveux consiste dans une concentration progressive de la matière nerveuse, éparse d'abord dans des ganglions multiples, condensée de plus en plus dans des ganglions moins nombreux, et ensuite concentrée au degré le plus élevé de l'évolution dans le système nerveux cérébrospinal des animaux vertébrés.

L'évolution fonctionnelle de la sensibilité nerveuse se développe en deux sens, et, par des modifications successives, manifeste les instincts, les sentiments, la moralité, ou bien la sensation, les actes de jugement et le raisonnement qui arrive à la science.

L'évolution du système musculaire consiste dans une multiplicité et une indépendance de plus en plus grande des faisceaux musculaires. Ses phénomènes fonctionnent, se développent à partir de la motilité, en deux sens : spontanéité, locomotion instinctive, expressions, volonté instinctive, locomotion délibérée, langage, volonté raisonnée, adresse manuelle, parole et libre arbitre ; dans un autre sens, en reproductivité, mémoire, imagination et poésie.

CHAPITRE II.

COMPARAISON ENTRE LES ÊTRES ORGANISÉS ET LES ÊTRES
INORGANIQUES.

Entre les corps qui vivent et les corps privés de vie la différence est sensible.

La vie, qui distingue si évidemment les êtres organisés des corps inorganiques du règne minéral, est cette faculté par laquelle certaines combinaisons corporelles sont maintenues, pendant un certain temps, dans des êtres doués de durée et de formes limitées. Dans ces êtres, la vie est comparable à un tourbillon entretenu aux dépens des choses extérieures. L'être organisé s'approprie ainsi des éléments nécessaires à la constitution particulière de son corps limité, dans l'espace et le temps, par une durée et une forme spéciales. La vie commence et se continue donc par cette puissance de prendre et de rejeter incessamment des substances extraites du monde extérieur. Du moment que cette espèce de tourbillon cesse la vie s'éteint; alors arrive la dissolution de la forme spéciale par la désagrégation des substances constitutives du corps organisé, et, par cette mort, dissolution, putréfaction ou décomposition, les substances organiques se résolvent en gaz, en liquides, en solides de natures diverses, qui rentrent dans le règne inorganique, source et tombeau de la vie. Quelques-unes de ces formes organiques, plus homogènes et moins altérables, ensevelies dans le sol, constituent ces débris fossiles que l'on retrouve dans la terre et qui remontent jusqu'aux terrains de transition, époque de la première apparition évidente de la vie sur la terre.

Ainsi l'être vivant est une forme douée d'une certaine durée d'existence. Les formes vitales sont variées à l'infini, quoique toutes se rapportent à certains types de configuration; la durée de la vie est inégale pour chaque être: comparez l'éphémère au chêne, au corbeau, à la fleur, etc.

La forme a préexisté, dans la pensée du Créateur, à la matière, comme, dans l'esprit du potier, préexiste l'idée de la forme du vase avant qu'il en pétrisse l'argile.

La forme est la chose essentielle pour les êtres vivants; c'est tout pour eux. C'est leur caractère d'individualité même, car nous avons vu combien leur composition élémentaire offre de ressemblance.

Cette forme se transmet, et, comme preuve irrécusable de l'essentialité de la forme, un individu vivant a reçu du Créateur la puissance incompréhensible de concevoir et d'engendrer des êtres semblables à lui-même. Dans la conception, la matière n'est rien en comparaison de la forme; tout ce qui vit commence par une goutte de mucosité dans laquelle se développe bientôt une vie individuelle avec une forme spéciale, animale ou végétale. Ainsi, non seulement les êtres organisés vivent, croissent et meurent, mais encore ils naissent.

L'être créé est toujours né d'un individu semblable à lui. Dieu a doué l'être arrivé à l'état adulte de la faculté de se reproduire, en détachant de son corps une minime parcelle de lui-même; de telle sorte que la reproduction n'est en quelque manière que la continuation d'une même individualité constituant l'espèce, et, de même que les individus ont leur durée limitée, les grandes individualités, que l'on appelle espèces, ont aussi la leur.

Les êtres organisés se nourrissent, en empruntant au monde extérieur des matières alimentaires qui s'élaborent dans l'intérieur de leurs organes par des actes de chimie vivante, jusqu'à subir une modification telle que ces matières devien-

ment propres à une assimilation. Ainsi absorbées, ces substances tour-à-tour se combinent avec les tissus vivants et sont incessamment rejetées en dehors par diverses voies de sécrétion. C'est donc par intususception et non par juxtaposition que les corps vivants s'entretiennent.

Dieu a permis à l'homme d'imiter dans un laboratoire les diverses matières minérales. Mais il a renfermé dans un mystère impénétrable la plus simple des combinaisons organiques vitales. Tout notre art n'opère jamais que sur un véritable *caput mortuum*.

Les corps minéraux sont des agrégations de molécules semblables entr'elles qui persistent dans leur état, jusqu'à ce qu'une force extérieure vienne agir sur eux pour rompre cette cohésion. Il n'existe donc, en eux, aucun mouvement vital. Leur existence serait éternelle, s'ils n'éprouvaient l'action de divers agents qui brisent cette force d'agrégation; telle est l'influence de la chaleur, de l'électricité, des eaux, des acides, de l'air et d'autres substances ayant avec les minéraux des affinités diverses.

On ne peut changer la substance d'un minéral sans changer son individualité, tandis que l'être organisé reste, lui, indépendant de ses absorptions accidentelles. Aussi, pour les corps inorganiques, fixité et repos; pour les corps organisés, mouvement et variations.

Les minéraux, ne vivant pas, ne peuvent mourir. Il peut survenir dans un corps minéral une dissolution, une désagrégation de ses molécules qui anéantit l'espèce, la variété, et ce mouvement le transforme en un autre individu ou variété; mais, dans un être vivant, lorsque le mouvement cesse, la mort survient, il périt.

Les additions de substance minérale ne changent en rien la matière; ce n'est qu'une agglomération plus considérable de substances semblables. La molécule constituante a le même

caractère que le tout. Mais, dans les êtres organisés, il n'en est pas ainsi : l'individu forme un tout ; on ne peut en retrancher aucune partie ni en ajouter aucune, sans porter atteinte à cette individualité.

La composition, qui n'est qu'accessoire pour les corps organisés, est, au contraire, le fait essentiel pour le règne minéral ; et la forme, qui n'est qu'accessoire pour les corps inorganiques, est, au contraire, d'une importance absolue pour les êtres vivants. Examinez, analysez toutes les nombreuses variétés de carbonate de chaux, c'est toujours, quelle que soit la forme qu'il revête, du carbonate de chaux. Mais voyez les corps doués de vie ; sous ces formes si multipliées que d'individualités, quelle que soit la nature de leurs éléments !

La vie, c'est donc la forme continuée par le tourbillon vital, naissant dans la conception, douée, à l'état adulte, de la faculté de se propager par génération dans des individus nouveaux, et qui se détruit, après une certaine durée de temps, par la cessation du tourbillon vital.

Dans le règne minéral, rien ne vit, ne naît, ne meurt, ne se propage.

CHAPITRE III.

ENCHAÎNEMENT DES TROIS RÈGNES ET RELATIONS ENTRE LES DEUX RÈGNES ORGANISÉS.

Les rapports entre les règnes de la nature n'existent presque exclusivement que dans deux substances, l'air et l'eau. Ces rapports ne sont nombreux que dans ces substances qui se retrouvent abondamment dans leurs éléments constitutifs. Il y a même plus, c'est que les substances minérales solides qui

doivent faire partie des êtres organisés sont forcément réduites préalablement à l'état gazeux ou liquide.

Nous ne saurions comprendre comment la vie pourrait exister là où il n'y aurait ni eau ni air ; c'est surtout d'après ce principe que, d'induction en induction, on a pu contester toute organisation à la surface de notre satellite, la Lune, qui paraît n'avoir ni atmosphère ni eau.

Quoiqu'il en soit, sur la terre, la forme gazeuse et liquide des substances est chose nécessaire dans les aliments des corps organisés. L'on serait ainsi conduit à penser que la constitution de notre globe n'a pas toujours eu l'état solide actuel, que, dans des temps reculés, les corps qui le composent étaient à l'état de vaporisation et de liquidité.

Or, dans les éléments constitutifs de l'air et de l'eau, nous voyons figurer l'oxygène, cet agent si actif de toute composition et décomposition ; l'azote, base des combinaisons les plus compliquées des êtres organisés ; l'hydrogène et le carbone si importants pour le règne végétal ; l'ammoniaque lui-même, puissant excitateur de la végétation. Le règne minéral augmente de cette manière les deux règnes des êtres organisés, et la dissolution, la mort des animaux et des végétaux rendent en quelque sorte à la terre cet emprunt momentané.

Dans ses leçons brillantes au Collège de France, M. Dumas attribue aux animaux et aux végétaux un rôle tout opposé. Dans cette théorie, les animaux sont comparables à un appareil de combustion, de combinaisons, procédant par l'oxydation des substances. Les végétaux, au contraire, représentent un appareil de réduction par lequel s'opèrent des décompositions par la désoxydation des matières. Les animaux brûlent, dans l'acte de la respiration, le carbone du sang et le rejettent à l'état composé d'acide carbonique ; ils brûlent de l'hydrogène et rendent de la vapeur aqueuse ; ils brûlent l'ammoniaque et l'exhalent à l'état de gaz ammoniac.

Les animaux consomment donc une énorme quantité d'oxygène qu'ils puisent dans l'air, et dans les éléments nutritifs, azotés, neutres et non azotés. Ils ne produisent donc rien et ne jouent qu'un rôle de destruction dans la nature. Ils prennent aux végétaux toutes leurs substances et ne s'en composent aucune appropriée à leur nature.

Les végétaux, au contraire, comparés à un appareil de réduction, sont des créateurs de substances particulières qui leur appartiennent en propre. Ils réduisent l'acide carbonique puisé dans le sol par les racines, et dans l'air par l'acte de la respiration des feuilles. Cette décomposition s'opère dans la matière verte et sous l'influence de la lumière solaire; alors l'oxygène est réjeté au dehors avec les vapeurs aqueuses et le carbone est retenu. Cette réduction de l'acide carbonique, si difficile dans nos laboratoires, s'effectue là incessamment et comme sans efforts. Voyez quelle quantité de carbone un chêne séculaire doit avoir absorbée, et ce que l'on ne conçoit pas d'abord, c'est que l'air, qui contient à peine un centième d'acide carbonique, est une source de carbone, plus abondante que la terre. Ainsi, figurez-vous que ce chêne croisse sur un sol granitique; certainement la masse énorme de carbone, qu'il condense en lui, ne peut provenir qu'en petite quantité de la terre. Le végétal n'est plus, pour ainsi dire, qu'un filtre qui laisse couler à pleins bords l'acide carbonique; remarquez, en effet, ce qui arrive, en l'absence de la lumière solaire: la plante ne décompose plus l'acide carbonique, elle le rejette tel quel; aussi sa vie végétative languit, elle se décolore, et ses feuilles se remplissent de suc aqueux.

Les végétaux réduisent encore l'eau; le bois retient une grande quantité d'hydrogène, résultat de cette décomposition. Cette eau vient de l'absorption des racines et des rosées qui imbibent fréquemment la plante. Ainsi, c'est encore une autre opération d'analyse laborieuse pour laquelle il nous faut em-

ployer la pile de Volta, l'électricité, et que la plante opère simplement, sous l'influence seule de la lumière solaire, condition nécessaire. Les végétaux réduisent aussi de l'oxyde d'ammonium et gardent l'ammoniaque décomposé en azote et hydrogène, qu'ils fixent dans leurs organes. C'est pourquoi, sans doute, après les pluies d'orage, la végétation paraît plus active, ces pluies contenant une notable quantité d'ammoniaque; c'est encore par cette analyse que l'on est arrivé, dans ces derniers temps, à retrouver l'azote dans un très grand nombre de végétaux, élément que les engrais fournissent aussi à la plante.

Les analyses chimiques ont démontré que les principes immédiats des animaux et des végétaux étaient élémentairement fort peu différents entre eux.

FIBRINE.	{	Carbone.	52,78	53,25
		Hydrogène.	6,96	7,01
		Azote.	16,78	16,41
		Oxygène.	23,43	23,45
ALBUMINE.	{	Carbone.	53,32	53,74
		Hydrogène.	7,29	7,11
		Azote.	15,70	15,66
		Oxygène.	23,69	23,50
CASEÏNE.	{	Carbone.	53,47	53,46
		Hydrogène.	7,09	7,13
		Azote.	15,87	16,04
		Oxygène.	23,29	23,37

Ces analogies de composition chimique ont fait penser que les végétaux étaient la source réelle des éléments organisateurs du corps des animaux et que ces êtres prenaient, dans le règne végétal, leurs éléments tout élaborés.

Mais ces théories paraissent trop absolues et trop en dehors des voies de la connaissance de la vie. Il paraît que l'on n'a pas tenu compte, dans ces analyses, de l'ensemble

du règne animal et que les expérimentateurs ont conclu de quelques-uns à tous.

Ainsi le règne animal n'est pas seulement destructeur, il produit aussi ; et, dans le règne végétal, il ne serait pas difficile de citer des actes de destruction.

Cependant, il est évident que les végétaux fournissent aux animaux la plupart de leurs éléments ; les animaux, à leur tour, rendent aux végétaux d'utiles services par les engrais qu'ils produisent. Les uns et les autres puisent incontestablement leurs éléments radicaux dans le règne minéral, principalement dans l'air et dans l'eau ; et les substances solides, qui entrent dans leur organisation, comme la chaux, le phosphore, la soude, la potasse, etc., prennent forcément cette forme gazeuse ou liquide.

Le docteur ALEXANDRE J....

(Cette analyse sera continuée).