

Zeitschrift: Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles
Herausgeber: Société Vaudoise des Sciences Naturelles
Band: 42 (1906)
Heft: 157

Artikel: Leçon d'ouverture du cours de paléontologie : professé comme privat-docent à l'Université Lausanne
Autor: Jaccard, Frédéric
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-267855>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 14.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

LEÇON D'OUVERTURE DU COURS DE PALÉONTOLOGIE

professé comme privat-docent à l'Université de Lausanne

PAR

Frédéric JACCARD, Docteur ès-sciences

*Leçon prononcée en séance publique devant le Conseil de la Faculté
des Sciences le 15 novembre 1906.*

Monsieur le doyen,
Messieurs les professeurs,
Mesdames et Messieurs les étudiants,
Mesdames, Messieurs !

Dès la plus haute antiquité, l'existence de coquillages marins à l'intérieur des terres a éveillé la curiosité des savants.

Hérodote s'appuie sur la présence de coquillages dans les montagnes de l'Égypte, pour démontrer que ce pays avait été autrefois un golfe marin.

Platon, Strabon, Sénèque, Ovide parlent aussi de ces restes d'êtres d'un autre âge, et ne mettent point en doute leur origine organique. Nous enregistrons chez ces auteurs les premières notions de la Paléontologie, cette science qui a pour objet l'étude des êtres qui ont vécu dans les mers et sur la terre avant les êtres actuels.

La notion de l'origine organique de ces restes fossiles nous semble actuellement fort simple. Il n'en est point de même durant le moyen âge. Nous voyons en effet pendant

les XIII^e, XIV^e et XV^e siècles, bon nombre de savants, attirés par la curiosité, recueillir des fossiles, en faire des collections.

Mais, sauf Albert le Grand au XIII^e siècle et Boccace au XIV^e siècle, l'opinion courante (opinion qui se propagera jusqu'en plein XVII^e siècle, Martin Lister 1670) était, que ces débris ne sauraient rien avoir de commun avec les plantes et les animaux qui vivent de nos jours.

Les uns y voyaient une sorte de fermentation d'une matière grasse, d'autres imaginaient que la nature avait, en se jouant, imité les formes des animaux (*ludus naturae*) ; d'autres enfin expliquaient les fossiles par des mouvements tumultueux de la matière, ou des exhalaisons terrestres, ou bien encore par des conjonctions astrales.

Ce n'est qu'au commencement du XVI^e siècle, à la suite des travaux de Frascatore, Léonard de Vinci, en Italie, Bernard Palissy, en France, que nous revenons à une vue plus juste des choses.

Ces savants comparent et assimilent les coquillages pétrifiés renfermés dans les terrains montagneux avec les animaux à coquilles, vivant sur les côtes de la mer et des lacs actuels. Ils reconnaissent même que certains d'entre eux n'avaient plus de représentants actuels.

C'est à partir de ces travaux, que la science des fossiles s'est vraiment constituée.

Bientôt, en effet, tous les savants admettront la nature réelle des fossiles marins, et — comme conclusion — la formation, dans la mer, de certains terrains de nos montagnes contenant ces fossiles.

Mais immédiatement les idées théologiques s'emparèrent de cette science naissante et enrayèrent durant de longues années, jusqu'au XVIII^e siècle, tout son développement. Les anciennes divagations de la mer venaient à point pour confirmer d'une façon étonnante l'histoire du déluge contenue dans la Bible.

On s'efforce de faire concorder les faits observés avec le récit de la Genèse. On écarte de prime abord l'idée de mouvements violents et répétés, d'invasions et de retraits successifs de la mer. Les savants admettent une seule invasion de la mer, celle du Déluge, tous les terrains sédimentaires s'étant déposés les uns sur les autres en une seule fois durant les quarante jours du Déluge.

Bientôt, cependant, quelques savants font de ces quarante jours de longues périodes, tout en continuant à supposer cette sédimentation à peu près continue.

Les savants suisses n'échappèrent point à cette manie théologique. C'est, pour n'en citer qu'un entre plusieurs, le grand Jean-Jacques Scheuchzer, de Zurich, pour qui les montagnes n'existaient point avant le Déluge, mais furent soulevées par le Créateur, afin de séparer les eaux d'avec la terre.

C'est encore Scheuchzer qui découvre en 1726 la soi-disant preuve indiscutable du Déluge biblique : *Homo diluvii testis et theoscopos* (l'homme témoin du déluge). Dans un calcaire provenant d'Oeningen, il trouve conservés une tête de la grosseur de celle d'un enfant, avec deux grandes cavités orbitaires, une partie de l'épine dorsale et des vestiges de membres antérieurs. Voici, ce qui pour Scheuchzer, quoique médecin et anatomiste, représentait les restes humains, témoins du Déluge.

Ce ne fut que beaucoup plus tard que Georges Cuvier, en mettant au jour les parties du squelette encore encroûtées, démontra que ces restes appartenaient à un batracien, voisin des salamandres. On en a découvert depuis des espèces encore existantes au Japon : *Andrias Japonicum*, d'où le nom d'Andrias Scheuchzeri donné au fossile découvert par Scheuchzer.

Tout en collectionnant par milliers les fossiles, tant invertébrés que vertébrés et plantes, en les comparant aux collections de formes vivantes, en les décrivant minutieu-

sement, sans aucune indication de leur gisement, on commence cependant à étudier pour elles-mêmes les roches qui renferment les fossiles. On en arrive tout d'abord, avec Lehmann en Allemagne (1756) à la subdivision de cette longue sédimentation en deux grandes parties, avant et après la vie, terrains primaires et terrains secondaires.

On remarque en outre une corrélation entre les types de fossiles et les bancs de terrains dans lesquels ils se rencontrent. Ainsi, à la fin du XVIII^e siècle, avec William Smith (1795) en Angleterre, et ses successeurs, on commence à classer les roches, contenant des fossiles, d'après leur ordre de superposition, à ranger les divers terrains suivant un ordre historique.

On les date par la faune qu'ils renferment. On les limite à quelque lacune de sédimentation. Et, en établissant des listes de fossiles caractéristiques de chaque terrain, on en arrive à créer une véritable échelle stratigraphique des divers dépôts de sédimentation.

Les fossiles deviennent donc un moyen de reconnaître et de classer chronologiquement les terrains. C'est l'application de la paléontologie à la stratigraphie. C'est, pour ne parler que de la Suisse, l'époque de de Saussure, de Léopold de Buch et enfin de Studer.

La voie était toute préparée pour l'arrivée du grand naturaliste Cuvier dont les idées géniales allaient donner à la paléontologie un nouvel essor et lui fournir les moyens de comparer les formes fossiles avec les vivantes, sur des principes vraiment scientifiques.

En créant l'anatomie comparée, en établissant le principe de la corrélation des formes dans les êtres organisés, au moyen duquel chaque sorte d'être pourrait à la rigueur être reconnue par chaque fragment de chacune de ses parties, en montrant les relations de toutes ces parties avec le genre de vie de l'animal, Cuvier a donné à la Paléontologie le moyen de reconstituer tout un animal et

toutes ses conditions de vie, par un seul élément de son squelette.

Cependant, au lieu d'une création unique et d'une coordination de tout l'ensemble des êtres dans le temps, Cuvier conçoit des créations répétées plus ou moins fréquemment. La disparition des formes préexistantes et leur remplacement par des formes nouvelles devaient, selon lui, s'être faits brusquement et étaient la conséquence de cataclysmes, d'irruptions violentes de la mer sur la surface de la Terre.

L'influence de Cuvier est énorme en paléontologie. C'est depuis son époque que l'on commence à étudier les fossiles avec méthode, puisqu'on arrive maintenant à se faire une idée de l'animal qu'ils représentent, et qu'on peut tenter des restaurations très vraisemblables.

Mais si les travaux paléontologiques de cette époque sont conduits avec une précision et un soin tels qu'ils subsistent encore aujourd'hui dans leur ensemble, et qu'ils sont le point de départ des recherches effectuées sur chaque groupe, on n'en persiste pas moins encore à se figurer les espèces absolument caractéristiques des niveaux auxquels elles se rencontrent, aucune d'elles ne passant d'une formation à l'autre.

En 1850, d'Orbigny précise encore les idées de Cuvier en supposant que la nature animée avait dû être éteinte et renouvelée 27 fois. Il divisait donc les dépôts fossilifères en 27 étages d'inégale valeur, étages caractérisés chacun par leur faune spéciale. Mais si les dénominations de ces étages ont prévalu dans leurs grandes lignes jusqu'à nos jours, les idées théoriques qui avaient conduit d'Orbigny à ses conclusions, devaient disparaître.

En effet, en 1832, un savant vient détruire à tout jamais l'hypothèse des cataclysmes et des révolutions violentes. C'est Lyell, qui, par sa théorie des causes actuelles, nous montre que tous les phénomènes qui se sont passés

à la surface du sol, dans les temps anciens, sont de nature identique à ceux réalisés de nos jours.

Nous voyons en bloc et comme en raccourci les résultats de ces phénomènes, mais nous devons admettre qu'ils ont dû exiger un temps considérable.

C'était ouvrir la voie aux théories transformistes naissantes. En effet, comme tous les phénomènes géologiques, le changement des faunes a dû être aussi un phénomène lent et continu.

De là à admettre que ces faunes dérivaienent les unes des autres, il n'y avait qu'un pas.

Nous arrivons ainsi à l'époque de Lamarck, le créateur de la théorie de l'évolution. C'est lui, le premier, qui vient montrer que l'espèce n'est pas une entité immuable, que les espèces dérivent les unes des autres, que les formes fossiles sont les ancêtres de celles qui vivent actuellement.

Lamarck, quoique connaissant peu les fossiles, sut tirer de leur ordre d'apparition, un argument en faveur du développement progressif qui était alors une nouveauté, et renversait les idées philosophiques les plus enracinées.

Puis, en 1859, Darwin, en Angleterre, publie son livre, à jamais célèbre, de *l'Origine des espèces*, dans lequel il exposait sous une forme dogmatique les causes et les lois de la variation des espèces, et où il découvre un des facteurs les plus importants de l'évolution : le phénomène de la sélection naturelle.

Et sa théorie, bien que modifiée et complétée plus tard, n'en est pas moins devenue la base de la conception actuelle du règne animal.

Donc après avoir prouvé tout d'abord qu'avant l'époque actuelle, des êtres spéciaux avaient vécu à la surface de la terre, et montré ensuite que les temps géologiques qui avaient précédé cette époque-là se partageaient en un grand nombre d'époques ayant chacune leur faune particu-

lière, on en arrive dès le milieu du XIX^e siècle, grâce aux idées de Lamarck, Darwin et Wallace, grâce au transformisme en un mot, à pouvoir déchiffrer les rapports qui unissent les uns aux autres les êtres qui ont apparu, tour à tour, à la surface de notre terre.

Dès lors c'est l'idée d'évolution, d'enchaînements, qui va dominer et qui domine aujourd'hui les conceptions des naturalistes.

Aidée par les progrès de la zoologie et de la stratigraphie, la paléontologie, restée durant de longs siècles à un état presque rudimentaire, s'est élevée durant la seconde moitié du XIX^e siècle à l'état de science indépendante. Et durant la fin du XIX^e siècle et le commencement du XX^e, légion sont ceux qui décrivent et étudient les fossiles.

Je ne puis songer à donner ici un aperçu même rapide des documents laissés par ces savants. Disons cependant que la Suisse n'est point restée trop en arrière dans ce beau mouvement scientifique.

Aux noms d'Agassiz, Oswald Heer, Desor, François-Jules Pictet, Ernest Favre, de Loriol, de la Harpe, pour ne citer que les plus marquants, s'associe celui d'Eugène Renevier, mon cher et vénéré maître, le regretté professeur arraché si brusquement ce printemps du milieu de nous.

Successeur de Morlot, ce fut lui qui, durant cinquante années, enseigna ici la géologie et la paléontologie.

Ce savant illustre, mais modeste, était connu au loin par tous ceux qui s'intéressent à la géologie et aux fossiles. Eugène Renevier ne se contenta pas d'amasser des documents écrits sur les Alpes et le Jura, monuments scientifiques grandioses, vers lesquels se tourneront toujours les regards de ses successeurs; il sut rassembler encore, avec une patience acharnée, la superbe collection de fossiles qui ornera bientôt les vitrines du nouveau musée.

Si c'est à mon cher professeur et maître, M. Maurice

Lugeon, que je dois d'avoir appris à épeler dans le grand livre de la Nature et à travailler dans le vaste laboratoire que sont nos Alpes, c'est Eugène Renevier qui m'initia au culte des fossiles.

Pour témoigner ma profonde reconnaissance envers ces deux savants professeurs, mes maîtres, je ne saurais, me semble-t-il, mieux faire que de chercher à éveiller en vous Mesdames et Messieurs, l'intérêt pour les sciences géologiques, à vous communiquer l'enthousiasme pour les fossiles, pour ces débris d'êtres disparus.

Mesdames, Messieurs,

Il est à peine besoin de vous rappeler la nature de ces restes fossiles. Comme bien vous le savez, ce sont tout naturellement les parties dures des organismes, celles dont la composition propre offrira une forte proportion d'éléments déjà minéralisés qui se conserveront le plus facilement. Ce seront les parties dures ou coquilles des invertébrés que nous trouverons en plus grand nombre : coquilles de Brachiopodes, de Gastéropodes, de Lamellibranches, de Céphalopodes tels que Bélemnites et Ammonites, toutes constituées par du carbonate de chaux, soit à l'état de calcite, soit à l'état d'aragonite.

Ce seront en outre les dents et les ossements des vertébrés, moins fréquents par le fait même qu'il faudra des conditions de gisement particulièrement favorables pour qu'ils soient parvenus jusqu'à nous.

Enfin, bien que les téguments des insectes et les carapaces des crustacés soient surtout composés de substances organiques cornées, cette matière présente une assez grande résistance à la décomposition, pour qu'on en retrouve encore des traces à l'état fossile.

La vase argileuse pénétrant dans tous les vides que ces débris pouvaient présenter, il s'est formé ainsi un moule

interne en argile qui est souvent tout ce qui nous reste de l'animal, une fois l'enveloppe disparue par altération.

Dans des circonstances exceptionnelles, la substance de l'animal, avant de se décomposer, peut laisser une empreinte sur l'argile. Telles, par exemple, les traces des parties molles d'une bélemnite trouvées dans une argile callovienne en Angleterre, ou encore celles des plumes de certains oiseaux conservées dans les schistes Kimmeridgiens d'Eichstädt.

Ce sont encore les empreintes des feuilles, fleurs ou troncs de plantes qui viennent nous donner une idée de la flore ancienne.

Enfin les résines fossiles, telle que l'ambre, dans laquelle nous trouvons des insectes, avec leurs élytres, leurs ailes et leurs antennes dans un merveilleux état de conservation.

Quant à l'étude de ces formes fossiles, le paléontologue cherchera tout d'abord à les assimiler aux formes actuelles, ce travail d'identification étant la base de toute paléontologie.

A l'aide de l'anatomie comparée, il s'efforcera d'en concevoir la structure générale. Grâce aux coupes minces et au microscope, il pourra en étudier la texture intime. La photographie, par une figuration exacte et précise, en mettant les diverses pièces des musées et collections à la portée de tous, facilitera la comparaison des échantillons.

Puis ces formes actuelles auxquelles il a identifié son fossile, la zoologie et la botanique lui en feront connaître les conditions de vie, le régime, l'habitat, les mœurs, et cela faisant, lui permettront de reconstituer par la découverte souvent d'un seul fossile, en un point quelconque du globe, l'état des lieux à une époque déterminée.

Les ossements de mammifères, par exemple, lui indiqueront la présence d'une terre. Un planorbe, un hélix lui

révélera des formations d'eau douce. Les accumulations de végétaux terrestres alternant avec des graviers, des sables, caractériseront l'embouchure d'une rivière, un estuaire ou encore un rivage marin, puisqu'on ne peut en trouver à une certaine distance en mer. Et là encore, l'association à ces débris de plantes, d'animaux habitant les eaux douces ou les eaux saumâtres, viendra préciser le lieu exact où se sont déposés les sédiments en question.

Les trous de pholades, les huîtres, les moules, certains oursins lui indiqueront la zone littorale alternativement couverte et découverte par les marées.

Les animaux nageurs, certains poissons, certains mollusques, telles les ammonites, détermineront une zone plus profonde, allant de 100 à 900 mètres de profondeur ; enfin la présence de radiolaires, ces infiniments petits au test siliceux merveilleusement ouvragé, lui révélera les boues abyssales.

Puis ce sont les climats des terres anciennes que le paléontologue reconstituera en étudiant le développement de la flore et de la faune à telle ou telle époque. Les formes de la vie sont en effet directement subordonnées aux conditions climatologiques de température plus ou moins élevée, d'humidité plus ou moins grande, d'air plus ou moins pur.

Prenons un exemple. L'étude des organismes coralliens et de leur répartition sur la surface de notre globe aux différentes époques géologiques est particulièrement intéressante à ce point de vue.

Nous savons que les récifs coralliens sont aujourd'hui localisés dans la zone tropicale, limitée par l'isochimène de plus de 20°. Ces organismes ne peuvent vivre que dans une eau tiède et pure, à une température d'au moins 20° et une profondeur de moins de 37 mètres.

Or les formes anciennes ressemblent fort comme structure aux formes actuelles. Nous pouvons en inférer vrai-

semblablement que leurs conditions d'existence étaient les mêmes qu'à l'époque actuelle. Voyons leur répartition dans les temps passés.

Durant le commencement de l'époque primaire jusqu'à la fin du Dévonien, nous voyons les coralliaires répartis d'un bout à l'autre de la terre, les espèces d'un même niveau étant identiques dans les zones arctiques comme dans les zones équatoriales, ce qui tend à démontrer que la température équatoriale actuelle devait exister sur toute la superficie du globe.

Il en est de même durant le Carbonifère, puisque nous retrouvons des coraux sous le 82° de latitude N., à la pointe Barrow (N.-W. de l'Amérique du N.).

En outre, l'étude de la flore carboniférienne, partout la même, au Spitzberg comme dans les Indes orientales, nous montre encore des conditions climatiques très uniformes.

Durant le Jurassique, nous retrouvons les coralliaires répandus jusqu'aux confins du Pays de Galles.

Puis, dès le Crétacique, un changement sensible se fait sentir dans leur répartition. Nous les voyons, durant cette époque, refoulés peu à peu vers le sud et vers la province méditerranéenne.

La flore, comme la faune, accuse un recul vers l'équateur, recul qui paraît encore peu accentué, puisqu'à la fin du Crétacique, il subsiste encore des palmiers en Silésie et des figuiers au Groënland.

Enfin, au début du tertiaire, on voit les coraux disparaître pour la dernière fois de la zone méditerranéenne ; la mer des coraux va se réduire aux limites entre lesquelles nous la trouvons actuellement. La flore, ainsi que la faune, nous permet de distinguer, durant le tertiaire, des zones froides, tempérées et chaudes, au lieu du climat uniforme qui avait existé jusqu'alors sur la surface de la terre.

La recherche des fossiles se faisant sur une échelle toujours plus grande, et les gisements connus devenant toujours plus nombreux, le paléontologue a pu songer à se représenter, grâce à ces fossiles, l'extension des terres et des mers qui ont précédé notre époque actuelle. Aidé de la stratigraphie et de la tectonique, il a dressé toute une série de cartes géographiques des diverses époques successives, cartes sur lesquelles il a pu représenter, non seulement la distribution relative des continents et des mers, mais encore leurs reliefs.

La reconstitution de semblables cartes géologiques relatives aux périodes anciennes ne doit point nous servir seulement à connaître le relief des terres et des mers à certaines époques, par la même curiosité qui poussera l'historien à reconstituer par des cartes les limites des empires et des royaumes dont il a entrepris l'étude.

Mais c'est par la paléogéographie que nous pourrions distinguer dans l'écorce terrestre, certains caractères permanents, certaines zones fixes et en chercher la raison.

Nous verrons, par exemple, certains déplacements se produire toujours dans le même sens, nous pourrions suivre l'évolution progressive de la structure terrestre, des mers, des climats et par contre-coup aussi des organismes.

Nous avons vu le paléontologue chercher tout d'abord à identifier son fossile avec une forme actuellement vivante. C'est le travail commencé dès le XVI^e siècle, qui se continue de nos jours et se continuera tant que durera la découverte de nouveaux fossiles. Ce n'est point tout,

Le fossile, une fois assimilé à une forme actuelle, il faut, comme pour les êtres actuels, le classer, c'est-à-dire lui attribuer sa place réelle dans la série des organismes. Car ce n'est qu'alors qu'il acquerra toute sa valeur, qu'il nous servira véritablement à déterminer l'âge d'un terrain.

La classification a eu pour objet, tout d'abord de nommer et de définir les diverses espèces animales et végétales et de les répartir en groupes suivant leurs affinités réciproques.

Nombreux furent les essais de classification plus ou moins rationnels.

Sans vouloir m'attarder à vous en faire la nomenclature, je ne saurais trop insister sur l'influence énorme, dans la classification, de deux grands savants français, Cuvier et d'Orbigny. En effet, avec leur doctrine de créations successives, chaque époque géologique étant considérée comme correspondant à un acte de création spécial, l'espèce était pour ces auteurs une entité immuable, délimitée d'une façon absolue, sortie telle quelle de la main du Créateur. Ils ne pouvaient donc concevoir l'idée de coordination des êtres. Si bien qu'on était amené à créer pour le même fossile rencontré à plusieurs étages successifs, autant de noms qu'il y avait d'étages.

Avec Lamarck, Darwin, Wallace, le transformisme, au contraire, considère les espèces comme essentiellement variables, leur variation donnant naissance à de nouvelles espèces.

Dès lors, il n'est pas étonnant que les espèces voisines présentent le même plan d'organisation, qu'elles soient reliées entre elles par des transitions aussi ménagées que possible. Bien mieux, si des causes étrangères ne faisaient disparaître quelques-uns des intermédiaires, on ne devrait pas trouver d'espèces nettement limitées, mais de longues séries continues de formes, où les variations se feraient par nuances insensibles.

Cette variation de l'espèce est le principe fondamental de la doctrine transformiste, et ce n'est qu'une fois l'idée admise d'un enchaînement des formes vivantes et fossiles, que l'on a possédé une base pour une classification essentiellement naturelle, la seule qui mérite ce nom, la seule

qui corresponde à l'ordre suivant lequel les êtres ont apparu à la surface de la Terre.

La classification devient donc un arbre généalogique ; par conséquent les divisions qu'elle emploie : les classes, les ordres, les familles, les genres, les espèces, etc., devront représenter les branches, les rameaux de cet arbre, branches et rameaux de divers ordres d'importance, de différentes grandeurs.

C'est à cette reconstitution de l'arbre généalogique des organismes vivants et fossiles que travaillent les zoologistes en s'aidant de la paléontologie et les paléontologues en aidant la zoologie.

Mesdames, Messieurs,

Considérons maintenant (sans pouvoir songer à les énumérer tous ici) quelques-uns des arguments apportés par la paléontologie en faveur de la théorie du transformisme.

La théorie du transformisme prévoit que les êtres vivants sont affiliés les uns aux autres, et descendent d'un petit nombre de souches communes, ou même d'une seule souche.

Nous avons vu que la paléontologie a reconnu la succession des êtres organisés à travers les époques géologiques. — Nous pouvons nous demander maintenant si cette science permet de comprendre cette succession, et si elle montre, dans cette succession, un principe d'ordre et de continuité générale ; en un mot, est-elle bien l'histoire d'une lente évolution qui se poursuit — harmonieuse dans toutes ses phases — depuis les premiers jours du monde.

Or, lorsque nous considérons dans ses grandes lignes la succession des étapes géologiques, un fait nous frappe à première vue, c'est le perfectionnement progressif chez les êtres qui apparaissent les uns à la suite des autres.

Parcourons rapidement les périodes géologiques. Nous ne voyons nulle trace de vie dans l'Archéen qui représente

la première couche solidifiée de l'écorce terrestre. C'est seulement dans le Précambrien que nous trouvons les premières traces d'organismes, quelques empreintes laissées par les annélides, probablement.

A la base du Silurien apparaissent des éponges, des brachiopodes, des crustacés tels que les Trilobites, tous marins, tandis qu'à la fin du système silurien, des arachnides du type des scorpions viennent nous montrer que la respiration aérienne est devenue possible. C'est à cette même époque que nous trouvons les premiers poissons.

Le Dévonien voit apparaître des batraciens, animaux qui ne s'éloignent encore guère des eaux et qui forment la transition entre les poissons et reptiles.

Puis ce sont les reptiles dans le Carbonifère, les mammifères didelphes sous la forme de marsupiaux dans le Trias, les oiseaux dans le Jurassique supérieur, les premiers mammifères monodelphes dans l'Eocène, l'homme enfin dans le Pleistocène.

L'histoire de l'apparition des êtres sur la terre, nous montre donc avec évidence une chaîne des êtres, un progrès continu.

Ce qui est vrai pour les animaux se retrouve également pour les végétaux, qui nous montrent aussi une marche progressive à peu près régulière. Ce sont tout d'abord les végétaux inférieurs, tels que les algues marines qui apparaissent les premières.— Les Cryptogames vasculaires, tels que Fougères, Equisétinées, Lycopodinées prédominent à partir du Dévonien.

Puis ce sont les Gymnospermes apparues dans le Carbonifère qui vont occuper le premier rang, du Trias jusqu'à la fin du Jurassique. L'ère des Angiospermes commence avec le Crétacique et se prolonge encore aujourd'hui.

Cette loi générale de perfectionnement progressif qui apparaît pour l'ensemble des êtres, nous la retrouverons

dans l'étude de groupes plus restreints. Nous verrons ces êtres dans leur évolution présenter une variété toute particulière de formes, adaptées aux conditions de milieu les plus diverses, spécialisés dans les voies les plus distinctes.

Dans cette filiation des êtres, dans cette évolution des formes, si les espèces dériveraient graduellement les unes des autres, on devrait trouver en étudiant la série des couches superposées, des termes de transition, des types intermédiaires, des formes de passage entre les diverses espèces.

Or, à mesure que nous avançons dans l'étude des êtres disparus, nous découvrons des formes de passage de plus en plus abondantes.

Prenons, par exemple, le groupe des Echinodermes.

Les Cystidés, qui sont des Echinodermes exclusivement paléozoïques, semblent bien devoir être considérés comme la souche commune dont sont issues toutes les autres classes d'Echinodermes.

Or, chez les Glyptocystites, Cystoblastus, Astéroblastus qui sont encore de véritables Cystidés, nous trouvons des caractères distinctifs des Blastoïdes, qui seraient ainsi un rameau détaché des Cystidés à l'époque du Silurien supérieur.

Les Crinoïdes sont aussi un rameau spécialisé du groupe hétérogène des Cystidés. En effet, si nous ne connaissons pas exactement les types de passage véritables, qui sont Cambriens ou peut-être antérieurs, nous possédons cependant parmi les Cystidés un certain nombre de formes qui se sont développées côte à côte avec les Crinoïdes et dont les caractères intermédiaires nous montrent comment a dû se produire l'évolution.

Tel Lichenoïdes (Bar.) du Cambrien, chez qui nous trouvons déjà la manifestation de la disposition pentaradiée. Hybocystites du Silurien, représente, suivant Car-

penter et Neumayr, un type synthétique ayant des caractères des Cystidés, et surtout des Blastoïdes et des Crinoïdes.

Enfin, chez *Porocrinus* (Bill) (Silurien) qui est un Crinoïde véritable, à base dicyclique avec trois rangées de plaques régulières, et cinq bras, on retrouve des hydrospires disposées en losange, comme chez les Cystidés rhombifères.

Echinocystites (Wyw. Thoms) = (*Cystocidaris* Zitt) représente une forme de passage entre les Cystidés et les Echinides.

Et les travaux d'Oehlert sur certains groupes de Brachiopodes, de Neumayr sur les Paludines, de Waagen, Hyatt, Douvillé, Haug sur les Ammonites, nous fournissent d'innombrables exemples de ces formes de transition.

Parmi les Vertébrés inférieurs, le crâne des Stégocéphales, ces Batraciens fossiles, rappelle de très près celui des Poissons Ganoïdes et celui des Crossoptérygiens.

Les formes inférieures des Reptiles ont des affinités indiscutables avec les Batraciens. Les plus anciens Oiseaux connus avaient des caractères reptiliens très marqués. Enfin parmi les Mammifères, pour ne citer qu'un exemple entre plusieurs, le groupe des Equidés nous offre une série que l'on peut suivre du Miocène jusqu'à nos jours avec tous les termes de transition les plus manifestes du type polydactyle tapiriforme, au type monodactyle du Cheval.

Et maintenant que les recherches de fossiles se font sur une très vaste échelle, et que nous arrivons à posséder un nombre toujours plus considérable d'individus, les études de ce genre s'enrichissent chaque jour d'un fait nouveau.

Arrivera-t-on jamais à reconstituer l'arbre généalogique unique ? Vu le nombre restreint des types conservés, cela paraît peu probable.

Il est indiscutable, par exemple, que dans des régions fort bien étudiées et où la faune fossile est très bien connue,

nous trouvons tout à coup des espèces fort différentes de celles de la couche précédente, sans forme de passage, même lorsqu'il ne semble pas y avoir entre les deux de lacune stratigraphique.

Il est vrai que l'on peut facilement expliquer un fait pareil, en songeant au phénomène de la migration des espèces.

Il suffit en effet que la production des formes nouvelles se fasse dans des régions peu étendues, ce qui arrive en général, et qu'une fois différenciés, les types nouveaux rayonnent à des distances souvent très grandes, pour les voir arriver tout à coup côte à côte, avec la forme souche, sans se croiser avec elle et sans présenter de traces de transition. Il faut donc chercher avant tout à connaître le centre de ces migrations.

Si donc la paléontologie fournit des arguments importants en faveur de la continuité des formes animales ou végétales, il n'en subsiste pas moins d'importantes lacunes à combler ; ces lacunes s'atténueront à mesure que nous connaîtrons mieux les gisements exotiques.

Prenons, par exemple, les Ammonites. On était étonné de voir les Ammonites apparaître brusquement dans le Trias, avec des formes déjà compliquées, sans liaison avec les Goniatites du Carbonifère. Il a suffi des recherches de Gemmelaro sur la faune de la Sicile, et de Waagen sur celle de l'Inde, pour faire connaître les formes de transition cherchées dans le Permien et pour montrer ainsi que l'évolution du type ammonite avait dû se produire dans la zone méditerranéenne méridionale et orientale.

Si nous considérons maintenant l'influence du milieu sur les organismes qui détermine leur variation, ainsi que l'influence du régime, grâce auquel les organes se développent ou s'atrophient suivant l'usage ou l'inactivité que leur impose le genre de vie suivi par l'animal, — toutes considérations importantes sur lesquelles s'appuie la théorie du

transformisme, — nous verrons de nouveau la paléontologie leur apporter à la fois une sanction et une explication.

Examinons par exemple le groupe des Echinodermes, ou oursins de mer, si bien étudié à ce point de vue par M. Douvillé.

Nous voyons les formes anciennes et leurs descendants directs, les Cidaris, caractérisés par des plaques ambulacraires simples. Les aires ambulacraires seules portent de gros radioles peu nombreux. Or les Cidaris vivent principalement sur les spongiaires, les coraux, dont ils broutent les parties molles avec leurs fortes mâchoires. Les gros radioles qui leur servent en quelque sorte de béquilles, sont bien appropriés à la surface très irrégulière sur laquelle ils marchent.

Un second groupe vit sur un sol plus régulier, principalement rocheux et se nourrit des animaux et des plantes qui y sont fixés, surtout des algues calcaires. Il est avantageux pour eux d'avoir des points d'appui plus nombreux ; les radioles sont donc plus petits ; au lieu d'être restreints aux aires ambulacraires, ils envahissent également les inter-ambulacraires. Il en résulte le groupement des plaques ambulacraires, leur inégalité, leur soudure. Ils présentent encore une symétrie rayonnée presque toujours régulière.

Enfin un troisième groupe ne vit plus que sur le sable, ou même dans le sable ou la vase, dont il se nourrit directement. Les radioles deviennent sans utilité pour la marche. Ils sont réduits à de simples poils. Par suite de la réduction du nombre et du volume des radioles, le groupement des plaques ambulacraires n'est plus nécessaire, elles redeviennent simples et égales.

En outre l'animal qui repose toujours sur le côté buccal va s'aplatir. Sa forme générale devient alors celle d'un bouton tantôt hémisphérique, tantôt discoïde. L'animal

prend en outre l'habitude de se déplacer toujours dans la même direction. Il y a tendance à une symétrie bilatérale. L'oursin devient irrégulier. Les formes de passages entre le type régulier et le type irrégulier sont tout à fait caractéristiques.

Nombreux seront les exemples d'adaptation au milieu que nous aurons à examiner avec vous durant ce cours.

Comme argument en faveur du transformisme, nous pourrions citer encore chez de nombreux animaux actuels, la présence d'organes rudimentaires, qui ne leur sont d'aucune utilité dans leur condition présente, car ils n'offrent aucun développement.

Or la paléontologie nous montrera que ces organes rudimentaires correspondent exactement à des organes développés et utilisés par des animaux fossiles, que l'on est conduit à envisager comme les ancêtres de ces animaux actuels.

Tel est l'exemple si connu des dents des Oiseaux. Les premiers oiseaux jurassiques et crétaciques, tels que l'*Archaeopteryx*, l'*Ichthyornis*, l'*Hesperornis*, si directement affiliés aux Reptiles, avaient des dents coniques et aiguës de reptiles. Ces dents persistent encore chez les oiseaux du crétacique supérieur, puis elles disparaissent chez les oiseaux tertiaires et actuels. Cependant on retrouve chez le perroquet actuel, à l'état embryonnaire, des rudiments de dents qui ne se développent jamais.

Certains Lacertiliens ont au sommet de la tête et sur la ligne médiane un œil avec sa rétine, son cristallin, son nerf optique, mais caché sous une écaille opaque et par conséquent inutilisable ; c'est le reste de l'œil pinéal qui existe à la même place, mais largement ouvert chez divers reptiles primaires et secondaires.

Le transformisme a montré enfin, sous la forme d'une loi (la loi de patrogenie, ou loi de Fritz Müller) que dans son développement embryogénique, tout individu revêt successivement les diverses formes par lesquelles a passé son espèce pour arriver à son état actuel, ou plus brièvement, suivant l'énoncé dû à Hæckel : l'ontogénie est la reproduction abrégée de la phylogénie.

Là encore la paléontologie est venue confirmer la théorie transformiste, en montrant que le développement de certaines espèces fossiles reproduit successivement les divers types par lesquels la même espèce a passé dans les âges géologiques antérieurs.

C'est dans cet ordre d'idées que Würtemberg étudia, dès 1873, les ammonites.

Comme vous le savez, la coquille d'une Ammonite est formée d'une suite de chambres enroulées en spirales et reliées par un siphon. Les cloisons qui séparent les chambres sont sécrétées par la surface postérieure de l'animal. A mesure que celui-ci grandit, il s'avance vers l'ouverture de la coquille et à des intervalles plus ou moins éloignés, il isole par une cloison la portion de la coquille qu'il habite.

Or, si nous brisons une coquille d'Ammonite de manière à retrouver les spires les plus rapprochées de la loge initiale, c'est absolument comme si nous remontions les phases successives de son existence.

On voit alors que la coquille de l'animal a présenté tour à tour des aspects extrêmement différents. On a pu remarquer ainsi dans certains cas, sur une espèce adulte, appartenant à un étage géologique déterminé, que l'individu de cette espèce avait commencé par présenter dans sa jeunesse, des formes caractéristiques d'espèces adultes, vivant dans les étages antérieurs.

Prenons un exemple.

En examinant les formes du groupe des Périssphinctes,

on voit dans les types les plus anciens la coquille ornée de deux côtes, deux ou trois fois ramifiées.

Chez les formes adultes un peu plus récentes, les points de ramification se renflent en tubercules ; plus tard s'établit une seconde rangée de tubercules internes, en même temps que les côtes tendent à s'effacer. Enfin, dans une dernière série, le rang interne de tubercules, puis le rang externe s'atténuent à leur tour et la coquille devient presque lisse.

C'est le stade réalisé chez *Aspidoceras cyclotum*. Or, si l'on casse la coquille adulte de l'*Aspidoceras*, on retrouve représentés successivement les divers stades qui étaient réalisés à l'état adulte dans les espèces ayant existé antérieurement et dont l'*Aspidoceras* descend.

Mesdames, Messieurs,

Tels sont, fort brièvement résumés, l'histoire et l'objet de la Paléontologie, ainsi que quelques-uns des résultats acquis par cette science qui nous a appris à lire dans le chaos des choses ensevelies.

Comme j'ai cherché à vous le montrer, cette science doit être non seulement l'histoire du passé, la description des êtres qui ont vécu durant les temps géologiques, mais elle doit être aussi, elle est encore l'introduction à l'histoire de la vie actuelle sur notre globe.

Renouvelée, augmentée, multipliée, la faune des anciens temps s'est continuée et a atteint avec la période actuelle une multiplicité, une diversité admirables.

Cette multiplicité, cette diversité, nous les verrons se manifester d'une façon tout à fait extraordinaire dans le groupe des Mammifères dont j'entreprendrai l'étude devant vous, Mesdames et Messieurs, durant le semestre d'hiver.

Si je suis arrivé à vous démontrer que ces fossiles ne sont point, comme d'aucuns se les représentent volontiers, simples restes en pierres, plus ou moins difformes, d'êtres antédiluviens et préhistoriques, dont l'intérêt n'existe que pour quelques rares privilégiés, mais qu'ils sont les chaînons de cette longue lignée d'êtres, qui d'enchaînements en enchaînements, de spécialisation en spécialisation nous conduisent aux vertébrés supérieurs, et, en dernier ressort à l'homme, le roi de la création, j'aurai atteint mon but, j'aurai éveillé en vous l'intérêt pour ces débris d'êtres disparus.

J'ai dit.

OUVRAGES CONSULTÉS

1895. FÉLIX BERNARD. — *Eléments de paléontologie.*
1900. K. v. ZITTEL. — (translated by Ch. R. Eastmann) *Text-book of Paleontology.*
1903. H. DOUVILLÉ. — *Notice sur les travaux scientifiques de H. Douvillé.*
1905. A. RENIER. — *De l'emploi de la Paléontologie en géologie appliquée.*
1905. L. DE LAUNAY. — *La science géologique.*
-