

La création et l'évolution : d'après la Bible et les sciences naturelles

Autor(en): **Dutoit-Haller, E.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Revue de théologie et de philosophie et compte rendu des principales publications scientifiques**

Band (Jahr): **28 (1895)**

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-379579>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

LA CRÉATION ET L'ÉVOLUTION

D'APRÈS LA BIBLE ET LES SCIENCES NATURELLES ¹

PAR

EUG. DUTOIT-HALLER

D^r méd., agrégé à la Faculté de médecine de Berne,
et médecin de l'hôpital bourgeois.

Moïse ou Darwin ? Cette alternative, naguère discutée çà et là pacifiquement dans les auditoires de nos universités, est devenue maintenant un cri de guerre retentissant au milieu des masses, et la jeunesse elle-même demande, avec une impétuosité toujours croissante, à connaître les dernières conséquences que les adeptes les plus avancés du darwinisme ne redoutent pas de déduire de leur système. Ils affirment, en effet, que ces conséquences sont les résultats inébranlables des dernières investigations scientifiques, que tous doivent s'incliner devant elles, et qu'elles serviront à fonder, parmi les nations, le règne de l'égalité et de la fraternité. Il convient de se demander de quel côté se range la majorité des naturalistes. Nous pouvons en citer un grand nombre qui sont partisans du matérialisme. Chez les Grecs, Anaximandre de Milet (700 ans avant Jésus-Christ), et Empédocle, et chez les Romains, Lucrèce professaient

¹ Conférence académique prononcée à Berne le 25 février 1892, traduite de l'allemand par EM. WILD, pasteur.

En publiant ce travail de M. le D^r Dutoit, la rédaction croit devoir rappeler qu'elle laisse à ses collaborateurs la liberté et la responsabilité de leurs opinions.

déjà cette doctrine. Au XVIII^e et au XIX^e siècle, nous voyons figurer parmi eux les philosophes Spinoza, Feuerbach, Büchner, Spencer, Schopenhauer; les physiciens et astronomes Tyndall, Zöllner, Thompson; les géologues Lyell, Heim, Cotta; les botanistes Lamarck, de Candolle le jeune, Unger, Sachs, Dodel-Port; les zoologues et anatomistes Wallace, Claparède, Perty, Schwann, Huxley, Moleschott, Darwin, Vogt, Hæckel, Klaus, Kowalewsky. Mais gardons-nous bien de prendre tous ces savants pour des ennemis du christianisme. Plusieurs d'entre eux sont, disons-le à leur honneur, des investigateurs consciencieux, dont l'unique souci est la recherche de la vérité. Ceux qui n'ont pas honte de traiter les convictions religieuses d'autrui de « foi du charbonnier, » ne sont que des demi-savants et des dillettantes.

D'autres naturalistes occupent plutôt une position intermédiaire. De ce nombre sont les physiciens Helmholtz, Dubois-Reymond; l'astronome Laplace; les géologues Quenstedt, Bernard Studer; les botanistes Naudin, Asa Gray, Nægeli; les zoologues et anatomistes Kölliker, Rüttimeyer, Æby, Virchow, Carus, Milne Edwards le jeune, Semper, His.

Parmi les naturalistes qui font ouvertement profession de convictions religieuses, nous trouvons surtout des physiciens, des chimistes et des mathématiciens : Leibnitz, Descartes, Ampère, Faraday, Fresnel, Brewster, de la Rive, Euler, Gauss, Würz, Chevreul, Biot, Justus de Liebig, Fehling, Morse. Parmi les astronomes je nommerai Kepler, Copernic, Newton, Herschel, Mädler; parmi les géologues et les minéralogues Gruner, Elie de Beaumont, Fraas, Pfaff, Favre; parmi les botanistes Linné, Albert de Haller, Grisebach, Alex. Braun, Oswald Heer; parmi les zoologues et les anatomistes Ehrenberg, Owen, de Quatrefages, Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire, Rod. Wagner, Agassiz, Hyrtl, van Beneden, Claude Bernard. Plusieurs d'entre eux ont rendu publiquement gloire à Dieu, après avoir fait telle découverte importante ou trouvé la solution de tel problème difficile. Je me bornerai à citer à ce propos une parole de Mädler : « Un vrai naturaliste ne peut être athée. Celui à qui il est permis de pénétrer, aussi profondément que nous le

pouvons, dans l'atelier de la puissance divine, et qui a autant d'occasions d'admirer la toute-science et la sagesse éternelle de Dieu, ne peut que fléchir humblement le genou devant les œuvres du Tout-puissant¹. »

Auquel de ces groupes nous rattacherons-nous ?

Le matérialisme, d'une part, affirme les propositions suivantes : la matière est incréée. Non seulement elle a existé de toute éternité, mais il en est de même des germes, des organismes qui, après avoir plané dans l'espace, se sont déposés par hasard sur notre terre et s'y sont développés. C'est par une différenciation continue et un perfectionnement successif qu'en sont dérivées, après des millions d'années, la flore et la faune actuelles, sans en excepter le genre humain. La cosmologie chrétienne, de son côté, proclame comme vérité fondamentale la *création* de la nature entière, tant inorganique que vivante, création due à l'acte de volonté d'un Dieu personnel et tout-puissant.

Permettez-moi, mesdames et messieurs, d'aborder cette question en toute modestie. Nous passerons en revue les différentes branches des sciences naturelles, la chimie et la physique, l'astronomie, la géologie et la paléontologie, la botanique et la zoologie, afin de chercher à savoir en faveur de laquelle de ces deux théories l'état actuel de la science fournit les preuves les plus nombreuses et les plus convaincantes. Nous examinerons, en particulier, si la cosmogonie mosaïque peut encore être maintenue, ou si nous sommes forcés d'admettre à sa place les théories présentées par Darwin et ses adhérents.

Voici le principe qui nous servira de point de départ : Les lois qui régissent aujourd'hui l'univers sont aussi celles qui ont présidé, dès l'origine, à son développement. Sans cet axiome fondamental, nulle science exacte n'est possible. Mais là où ces lois ne suffisent plus à expliquer la formation des corps célestes ou la première apparition des êtres vivants, le naturaliste est forcé d'avouer franchement qu'il est au bout de

¹ Lenz, pasteur à Reval, *Lässt sich das Dasein Gottes aus der Natur beweisen?* (L'existence de Dieu peut-elle être prouvée par la nature ?)

sa science. D'autre part, il faut dire que la Bible n'est pas un manuel d'astronomie ou de géologie ; elle poursuit un but tout différent, et envisage les faits à un autre point de vue ; mais elle nous fournit sur l'histoire de la terre des données si précises, que nous nous voyons pourtant forcés d'examiner s'il y a entre ces deux livres, la nature et la Bible, accord ou désaccord. Cet examen a donné lieu à de vives discussions entre théologiens et naturalistes. Quelques théologiens ne veulent pas admettre les résultats auxquels la science est arrivée ; certains naturalistes, de leur côté, n'ont eu pour la Bible que dédain et moquerie. Ces derniers ne devraient pas oublier que les phénomènes qui ont précédé l'apparition de l'homme n'ont eu aucun témoin, que, par conséquent, la connaissance de ces faits n'a pas pu se transmettre, par tradition, d'une génération à l'autre, comme cela a eu lieu pour les événements historiques. Il en résulte que si nous constatons que les données de la Bible s'accordent avec les résultats de la science, nous devons admettre qu'elles ont été *révélées* à l'humanité. C'est tout à fait dans ce sens que se prononce le physicien Biot : « Ou Moïse avait dans les sciences une instruction aussi profonde que celle de notre siècle, ou il était inspiré ¹. » — Enfin, le naturaliste est tenu d'employer, dans son appréciation de la nature, la même mesure que l'homme a coutume d'appliquer à ses propres œuvres. Un bel édifice évoque en nous le nom de son architecte, une machine celui de son inventeur, une symphonie celui de son compositeur, un poème celui de son auteur, une œuvre d'art celui de l'artiste qui l'a produite. Dans tous ces chefs-d'œuvre, c'est la pensée que nous admirons le plus, et le penseur que nous révérons avant tout. L'univers aussi est une œuvre d'art. Les formes des feuilles et des fleurs, celles d'un grand nombre d'animaux ont fourni aux arts plastiques leurs plus beaux motifs ; dans les orbites des astres, dans l'anatomie et la physiologie des plantes et des animaux (je ne citerai que le pied, la main et l'œil), nous contemplons les solutions les plus ingénieuses des problèmes mathématiques ou physiques

¹ Biot, *Traité élémentaire d'astronomie physique*, 1841-1857.

les plus complexes et les plus difficiles. Et tout cela se serait produit sans qu'une pensée y ait présidé, sans qu'un penseur l'ait imaginé ? Diderot même n'a-t-il pas condescendu à avouer que « l'aile d'un papillon ou l'œil d'une mouche suffisent pour confondre tous ceux qui nient l'existence de Dieu ¹ ? »

Nous commencerons notre revue par la chimie et la physique. L'état actuel de ces deux sciences nous révèle, surtout dans leur application à l'industrie, un progrès dont nul ne se serait jamais douté. Il est vrai que la chimie se fonde aujourd'hui encore sur l'existence des éléments découverts au commencement de notre siècle, mais il est fort probable que, à ces éléments actuellement connus (ils sont au nombre de 67), plusieurs autres viendront s'ajouter, ce qui comblera les lacunes existant encore dans les séries parallèles récemment établies. Les quantités proportionnelles (équivalents) des éléments qui forment entre eux des combinaisons chimiques, doivent également être considérées comme étant encore indiscutables. Le nombre des combinaisons chimiques, spécialement de celles tirées des règnes végétal et animal, va continuellement en augmentant. Les chimistes ont tenté à diverses reprises d'imiter artificiellement les synthèses chimiques qui ont lieu chez la plante et chez l'animal. Ils ont réussi à reproduire les dérivés de la décomposition des substances organiques, à transformer par exemple l'amidon en glucose et celle-ci en alcool ou en acides végétaux. De même, nous changeons les huiles essentielles en résines, nous dédoublons les corps gras en acides et en glycérine. Nous extrayons de la houille diverses substances que nous retrouvons dans beaucoup de plantes. Mais il nous est absolument impossible de reproduire artificiellement les combinaisons chimiques qui servent de base constitutive aux tissus de la plante et de l'animal, qui sont nécessaires à leur nutrition et à leur développement, comme l'amidon, la chlorophylle, l'albumine végétale et animale, la gélatine, les corps gras ; il ne nous est pas même possible d'obtenir par la synthèse de leurs éléments des produits de

¹ Lenz, pasteur à Reval, *ouvrage cité*.

décomposition extrêmement simples, comme l'ammoniaque, l'acide azotique, le gaz d'éclairage, le pétrole. Le nombre des substances organiques que nous réussissons à produire au moyen de combinaisons inorganiques ou par la synthèse de leurs éléments, est relativement encore très restreint. Nous pouvons citer, comme exemples, le cyanogène, l'acide formique, l'acide oxalique et quelques autres. En résumé, soit de la décomposition, soit de la synthèse des innombrables combinaisons chimiques organiques ou inorganiques, ressort un fait de la plus haute importance : il est impossible de détruire un seul atome chimique ou d'en constater la déperdition.

En physique, nous voyons s'accroître de plus en plus la tendance à rapprocher les unes des autres, quant à leur nature intime, les forces actuellement connues, et à les ramener à deux types fondamentaux : d'une part les forces purement mécaniques, comme la gravitation, et la cohésion, l'adhésion, la capillarité qui lui sont analogues ; de l'autre les forces nommées impondérables, l'électricité, la lumière et la chaleur, qui, toutes les trois, peuvent se ramener à des états de vibration de l'éther. La découverte la plus féconde pour l'industrie a été la transformation des forces mécaniques en électricité, en lumière, en chaleur et vice-versa. De toutes ces mutations et transmissions de forces ressort un fait d'une importance fondamentale, mis en évidence surtout par Robert de Mayer et Helmholtz : il est impossible de détruire la moindre particule d'une force ou d'en constater la déperdition. Donc, d'après l'état actuel de la chimie et de la physique, la matière et la force sont toutes deux indestructibles. Le matérialiste conclut de là que ce qui ne peut se détruire a toujours existé et que, par conséquent, la matière et la force sont créées, éternelles. Le principal argument qui peut être opposé à cette déduction, consiste en ce que, comme nous le verrons par la suite, la nature vivante, qui appartient à un ordre supérieur, ne peut pas être éternelle, et qu'il semble irrationnel de postuler l'éternité pour la nature inorganique, qui occupe le bas de l'échelle. Quand le matérialiste tire une conséquence semblable, il abandonne le terrain de la science exacte et se transporte dans le

domaine de l'hypothèse. Il ne peut forcer personne à l'y suivre, et tout savant qui ne partage pas ses idées, a le droit de se refuser à admettre ses conclusions.

Nous passons à l'astronomie, qui nous fournit des résultats déjà assez différents. Jusque vers le milieu du XVIII^e siècle, l'ensemble des corps célestes était considéré comme quelque chose d'absolument fixe et immuable. Les peuples les plus anciennement civilisés, les Chinois et les Egyptiens, connaissaient déjà le cours des planètes et les relations de la terre avec le soleil et la lune. Le moyen âge s'imaginait que le firmament entier tournait autour de la terre seule immobile, et expliquait le mouvement propre des planètes au moyen des épicycles. Plus tard, grâce aux découvertes des Galilée, des Copernic et des Kepler, la conviction que le firmament et le soleil sont fixes et que les planètes, y compris la terre, de même que leurs satellites, gravitent autour du soleil, s'affermi de plus en plus. Les astronomes de jadis admettaient que les astres avaient été créés tous à la fois, dans l'état où ils pouvaient les apercevoir au moyen de leurs instruments imparfaits. La seule difficulté qui les gênait, c'était la célèbre « chiquenaude, » c'est-à-dire l'impulsion qui aurait été donnée à chaque planète, et qui, combinée avec l'attraction du soleil, en aurait déterminé l'orbite. Une ère nouvelle s'ouvrit en 1755, lorsque le philosophe Kant publia son *Histoire naturelle générale et théorie des corps célestes*, qui fut suivie en 1796 de *l'Exposition du système du monde* de Laplace. Partant de l'idée d'un Créateur exécutant un plan préconçu, ils énoncèrent tous deux pour la première fois l'hypothèse en vertu de laquelle tous les corps célestes se seraient formés par la condensation progressive d'un amas sphérique de gaz incandescents tournant autour de son axe. Ils fondèrent leur théorie sur les faits suivants déjà connus alors : 1^o les sources chaudes et les volcans qui permettent d'admettre au centre de la terre l'existence d'un noyau incandescent fluide ; 2^o l'aplatissement de la terre à ses pôles, qui s'explique par la supposition que l'écorce même de la terre aurait également été incandescente au début ; 3^o le sens de rotation des planètes autour du soleil,

qui est le même que celui de la rotation du soleil autour de son axe ; 4° la position des orbites planétaires qui tous se trouvent à peu près dans le plan équatorial du soleil ; 5° la densité des planètes, qui est plus forte chez celles qui sont rapprochées du soleil, et qui diminue à mesure qu'elles en sont plus éloignées. Une preuve de la modestie que Laplace conserva malgré l'essor que prit son génie, nous est fournie par les paroles qu'il prononça sur son lit de mort, le 4 mars 1827 : « Ce que nous savons est peu de chose, ce que nous ignorons est immense¹. »

Vers le milieu de notre siècle, ces suppositions furent confirmées de la manière la plus éclatante par l'analyse spectrale. En étudiant, au moyen de ce procédé, la composition chimique d'un grand nombre d'étoiles fixes, on reconnut d'une part que ces astres contiennent les mêmes éléments que notre terre, d'autre part qu'ils se trouvent dans les états d'incandescence les plus divers. Il y a des corps célestes à l'état d'incandescence gazeuse, comme les nébuleuses de la ceinture d'Andromède, du glaive d'Orion, d'autres à l'état d'incandescence fluide comme notre soleil, d'autres enfin dont *l'écorce est refroidie, et le noyau encore incandescent*, comme notre terre et les autres planètes avec leurs satellites. Ce fut sur ces découvertes que Zöllner fonda sa nouvelle théorie de la formation des corps célestes, acceptée ensuite par un grand nombre de savants. Selon lui, l'espace infini était rempli, de toute éternité, par les éléments à l'état incandescent gazeux. A la suite d'un refroidissement graduel et de l'action chimique simultanée des divers éléments, cette masse cosmique se condensa peu à peu ; il se forma une immense sphère incandescente, moitié gazeuse, moitié fluide, qui commença à tourner autour de son axe et s'aplatit ainsi à ses pôles. De ce soleil central, que Mädler place dans le groupe actuel des Pléiades, se détachèrent successivement un certain nombre de soleils secondaires, dont se séparèrent à leur tour les planètes appartenant au système

¹ Zöckler, *Geschichte der Beziehungen zwischen Theologie und Naturwissenschaft* (Histoire des rapports mutuels entre la théologie et les sciences naturelles). II, p. 269.

de chacun d'eux. Il est en effet fort probable qu'un grand nombre d'étoiles fixes ne sont autre chose que des soleils, accompagnés chacun d'un certain nombre de planètes. Cette théorie, quelque ingénieuse qu'elle paraisse, ne s'accorde pas cependant avec tous les faits. Deux objections principales peuvent lui être opposées. Premièrement nous savons que les satellites d'Uranus et celui de Neptune se meuvent de l'est à l'ouest, pendant que toutes les planètes et le reste de leurs satellites gravitent de l'ouest à l'est. Cette discordance est restée absolument inexpiquée jusqu'à ce jour. En outre la physique et la chimie nous enseignent qu'aussitôt qu'un élément est arrivé à l'état d'incandescence gazeuse, ses plus petites parties ou molécules se trouvent à l'état de dissociation, et qu'elles perdent la faculté de s'attirer réciproquement et s'éloignent au contraire toujours davantage les unes des autres. Toute affinité chimique se trouvant entièrement supprimée entre elles, elles ne peuvent plus se combiner. La force d'attraction pourrait, il est vrai, reprendre le dessus, si la température des éléments venait à s'abaisser ; mais aussitôt que nous admettons que ces éléments existaient de toute éternité à l'état incandescent gazeux, nous devons, pour être conséquents, admettre aussi qu'ils emplissaient entièrement l'infinité de l'espace, que leur température devait être partout la même et que, par conséquent, un refroidissement était impossible¹. Pour cette raison, la théorie de Zöllner a été battue en brèche de divers côtés ces derniers temps, sans qu'une autre théorie plus plausible soit cependant parvenue à la remplacer.

Essayons maintenant de mettre la cosmogonie mosaïque en parallèle avec les faits que nous venons de constater. « Au commencement Dieu créa les cieux et la terre, » c'est-à-dire l'ensemble des éléments gazeux et solides. La matière n'existait donc pas de toute éternité, mais elle était sortie du néant par un acte créateur. Les paroles qui suivent : « Et la terre était informe et vide, » donnent à entendre que les éléments se trouvaient dans un état tel que les forces de la nature ne

¹ Pfaff, *Schöpfungsgeschichte* (Histoire de la création), 1877, p. 729.

pouvaient point encore agir sur eux, et dans lequel, par conséquent, un développement ultérieur n'était pas encore possible. Alors Dieu dit : « Que la lumière soit ! et la lumière fut. » C'est donc par un nouvel acte de volonté du Créateur que les forces de la nature commencèrent alors à entrer en action, et que les noyaux des corps célestes arrivèrent peu à peu à se condenser, phénomènes que le récit biblique, eu égard au degré de culture que possédaient les Israélites d'alors, expose avec une clarté admirable, en nous dépeignant la séparation de la lumière d'avec les ténèbres, d'abord, puis celle des gaz d'avec les fluides, et enfin celle des fluides d'avec les corps solides. Ce qu'il y a de plus saillant dans la narration biblique, c'est qu'elle place avec autant de précision la création de la lumière *avant* celle du soleil. Nous ne devons pas oublier à ce propos que l'habitant de l'orient, qui vit dans un pays où le crépuscule est inconnu, où la lumière du jour apparaît subitement au moment du lever du soleil, et disparaît tout aussi subitement au moment de son coucher, ne peut absolument pas imaginer l'existence d'une lumière autre que la lumière directe du soleil. L'auteur de la cosmogonie biblique ne pouvait en aucune façon avoir puisé dans l'observation de la nature cette vérité astronomique, donc elle lui a été communiquée par une révélation d'en haut. Helmholtz lui-même, dans une de ses conférences populaires, exprime son étonnement qu'en cela la Bible s'accorde d'une manière aussi remarquable avec les découvertes les plus récentes de la science¹. La formation définitive de notre système planétaire, du soleil, de la lune, s'est accompli selon la Bible à une époque bien postérieure, c'est-à-dire seulement après l'apparition des premières plantes.

Rendons-nous bien compte ici de la netteté avec laquelle le point de vue de la cosmogonie biblique se distingue de celui de la science. Les résultats actuels de cette dernière donnent une grande probabilité à l'hypothèse qu'au début l'espace infini était rempli par les éléments à l'état incandescent gazeux. Mais si nous voulons aller plus loin que cet état primitif hypo-

¹ Helmholtz, *Populär-wissenschaftliche Vorträge* 1865-1871, II, 123.

thétique, les lois de la nature nous font défaut et nous ne pouvons pas progresser au delà de la dissociation des molécules. La Bible, par contre, place Dieu comme personne créatrice au premier plan, et nous laisse ensuite également supposer que les éléments se trouvaient d'abord à un état inactif, dans lequel un développement subséquent n'était pas possible d'une manière spontanée. Alors Dieu apparaît de nouveau sur la scène, faisant briller la lumière diffuse et passer les éléments à l'état incandescent. C'est maintenant que la formation de combinaisons chimiques gazeuses, liquides et solides peut avoir lieu ; c'est maintenant que peuvent s'exquisser les premiers contours des corps célestes. Au point même où les lois de la nature laissent le savant au dépourvu, la Bible fait intervenir la toute-puissance créatrice de Dieu, pour combler ainsi les lacunes de notre savoir.

Nous abandonnons maintenant à leur sort les mondes disséminés dans l'espace, et, poursuivant le développement subséquent de notre globe, nous abordons le domaine de la géologie et de la paléontologie. Les résultats d'une série de recherches nous font supposer que les roches qui constituent l'écorce solide de la terre se sont formées en partie par le refroidissement d'une masse incandescente, en partie par des dépôts provenant d'une solution aqueuse. Aujourd'hui même, l'antagonisme entre les deux théories plutonienne et neptunienne, concernant la formation de toutes les sortes de roches, n'est point encore entièrement apaisé. Il y a dix ans environ, les géologues admettaient généralement que les roches où l'on ne trouve pas des restes de plantes ou d'animaux s'étaient formées par le refroidissement d'une masse incandescente. Mais bientôt les chimistes réussirent à produire dans leurs laboratoires un certain nombre de minéraux par voie humide, et l'on arriva même à prouver que certaines substances, par exemple le cristal de roche, se déposent encore actuellement d'une manière très lente au sein de solutions aqueuses. Enfin on a trouvé dans le gneiss, dont la structure est très voisine de celle du granit, tant au Tyrol que dans l'Oberland bernois, des restes fossiles de plantes. Aussi la plupart des géologues ne con-

sidèrent plus comme roches éruptives que les laves, telles que le basalte, la trachyte, la diorite et quelques autres, tandis que pour toutes les autres roches, ils admettent qu'elles ont été formées par l'évaporation extrêmement lente d'eaux marines et fluviales, et qu'elles se sont déposées peu à peu par couches successives. Quant aux formations dont la stratification n'est plus visible, telles que le granit, le gneiss, etc., on les suppose métamorphosées par le contact des roches volcaniques sous-jacentes. Dans la succession des couches sédimentaires, on distingue quatre périodes principales, auxquelles on a donné les noms de *primaire*, *secondaire*, *tertiaire* et *quaternaire*. En Bohême, en Suède, en Norvège, en Amérique, on a découvert entre le terrain éruptif et l'étage primaire inférieur, une couche appelée *azoïque* ou *laurentienne* qui, à vrai dire, ne contient point de fossiles, mais bien des gisements étendus de graphites pouvant être considérés comme provenant de végétaux. On y trouve aussi certaines vacuoles particulières que leur premier observateur, Dawson, estimait être les empreintes laissées par un animal très rudimentairement organisé, et qu'il nomma Eozon canadien. Mais Möbus et Sigmund Hahn ont prouvé que ces vacuoles sont produites encore à l'heure actuelle par une simple action chimique. La période primaire contient les trois étages antérieurs à la houille, le cambrien, le silurien et le dévonien, l'étage carbonifère lui-même et le permien. La période secondaire comprend ce que l'on a appelé les couches triasiques (grès bigarré, calcaire conchylifère et schistes irisés ou keuper), le lias, l'étage jurassique et la craie; la période tertiaire la formation nummulitique et la molasse. La période quaternaire enfin, avec l'époque glaciaire, forme le passage à l'état actuel de notre globe. Toutes ces formations ainsi que leurs innombrables subdivisions sont déterminées, indépendamment de leurs caractères minéralogiques, par les fossiles qui y sont contenus. Comme, à l'origine, la mer recouvrait encore toute la surface du globe terrestre, nous ne trouvons dans le cambrien que des polypiers, des encrinites, des mollusques, des trilobites et quelques algues marines. Dans le silurien et le dévonien viennent s'ajouter les premiers cépha-

lopodes (ammonites, cératites et nautilus) des poissons à squelette cartilagineux, dont il ne reste que des dents, des rayons de nageoires et des écailles, et, en fait de plantes, les premières fougères paludéennes. A l'époque carbonifère nous voyons apparaître soudain, outre des formations marines (calcaire carbonifère et marnes schisteuses), une flore terrestre, extrêmement riche, composée de fougères, d'équisétacées, de conifères et de cycadées, donnant abri à une foule d'insectes paludéens, ailés pour la plupart. A l'étage permien, le dernier de la période primaire, les plantes et les insectes se réduisent subitement à quelques rares espèces, tandis que, aux animaux marins sus-mentionnés viennent s'ajouter les premiers sauriens. Le trias contient de nouveau des animaux marins, de même que des plantes et des insectes analogues aux précédents. Comme nouveaux types, nous voyons apparaître de vrais crustacés remplaçant les trilobites, de nombreux sauriens, et les premiers mammifères (de petits marsupiaux). Dans certains pays cette formation renferme, au lieu de fossiles, ces puissantes couches de gypse et de sel gemme qui sont d'une si grande importance pour l'économie actuelle. Dans la période liasique et jurassique, qui forme la masse principale de notre Jura suisse et de notre calcaire subalpin, nous trouvons un nombre infini de plantes et d'animaux nouveaux, tant marins que terrestres, comme des roseaux et des bambous appartenant à la classe des monocotylédones, des serpules (vers marins), des seiches, des ichthyosaures et des ptérodactyles, des chéloniens et des oiseaux (l'archéoptéryx de Solenhofen et les oiseaux dentifères d'Amérique). Dans la craie apparaissent les premiers dicotylédones, qui, de concert avec les monocotylédones, remplacent presque entièrement, dans les couches supérieures, les cryptogames vasculaires et les phanérogames gymnospermes des couches inférieures. Les animaux que l'on y rencontre sont analogues à ceux de l'époque jurassique, cependant les sauriens y sont également remplacés peu à peu par les chéloniens. Les terrains tertiaires, qui recouvrent tout le plateau suisse et forment de vastes bassins dans plusieurs pays de l'Europe, se subdivisent en

couches éocènes, miocènes et pliocènes. Nous y trouvons, au lieu des poissons devenus rares, des cétacés (baleines et dauphins), et à la place des céphalopodes entièrement disparus sauf un nautilus, des mollusques bivalves et univalves qui, en partie, vivent encore de nos jours. La végétation terrestre, dont nous possédons une foule d'échantillons admirablement conservés, offre une multitude de types existant encore actuellement, surtout parmi les arbres dicotylédones. Une espèce d'if, le *taxodium distichum*, qui à cette époque recouvrait l'Amérique septentrionale, l'Europe et l'Asie, forme encore aujourd'hui de grandes forêts au nord des Etats-Unis et au Canada. Cette exubérante végétation subtropicale était peuplée d'une quantité de salamandres, de serpents, de lézards, de crocodiles, d'oiseaux, de pachydermes, de ruminants et de rongeurs, ainsi que d'un petit nombre de carnassiers, de chiroptères et de simiens. Le passage de la période tertiaire à la période quaternaire doit, si l'on en juge d'après les nombreuses espèces d'animaux marins et d'arbres existant encore de nos jours, s'être effectué sans cataclysmes et d'une manière presque insensible. Peut-être même cette transition ne s'effectuait-elle pas simultanément dans toutes les régions du globe.

Après une période appelée préglaciaire, caractérisée par une flore qui se rapproche de plus en plus de celle de nos jours, par la disparition graduelle de la faune tertiaire, et par l'apparition de l'ours et de l'hyène des cavernes, du mégathérium, du *bos primigenius*, du rhinoceros *Merckii*, de l'éléphant *antiquus*, nous entrons dans l'âge glaciaire, connu surtout par les études dont il fut l'objet dans notre patrie. Toute la surface de la Suisse (excepté tout au plus les vallées de la grande et de la petite Emme), l'Allemagne méridionale, la France orientale, l'Autriche, la Scandinavie, les côtes de la mer Baltique, le Canada étaient alors couverts de formidables glaciers qui poussaient devant eux de puissantes moraines frontales et latérales. La flore actuellement limitée à nos Alpes revêtait alors toute la région des glaciers et leurs abords. Aux animaux déjà cités vinrent s'ajouter le mammoth (*elephas primigenius*), le cervus *megaceros*, l'élan, le renne, la

marmotte, le bœuf musqué, le rhinocéros tichorrhinus. La Méditerranée contenait alors des mollusques bivalves et univalves provenant des mers septentrionales, qui s'y sont maintenus jusqu'à nos jours. Depuis quelques années on a constaté que la période glaciaire n'a pas été continue, mais qu'elle a subi deux interruptions, pendant lesquelles des plantes et des animaux des zones tempérées purent de nouveau se maintenir. Certains savants admettent même que l'époque actuelle n'est autre chose qu'une troisième époque interglaciaire et que nous devons nous attendre, au bout d'un certain nombre d'années, à un retour des temps glaciaires.

Avant de clore cet aperçu, qu'il me soit permis de dire quelques mots du climat des différentes époques géologiques. Jusqu'à la fin de la période jurassique, celui-ci était également tropical sur toute la surface du globe, probablement parce que l'écorce terrestre possédait alors une température propre très élevée qu'elle communiquait aussi à l'atmosphère ambiante. Lorsque la terre commença à se refroidir, la position des différentes zones par rapport au soleil se fit graduellement sentir, et, à l'époque crétacée, les pôles jouissaient probablement d'un climat subtropical. Dans la période tertiaire ces différences s'accrochèrent encore davantage. Par suite des recherches minutieuses auxquelles Oswald Heer soumit les restes fossiles de plantes qui lui furent envoyées de Spitzbergen, de la Terre de Grivel, de l'Islande, du Groënland, du Canada septentrional, et dont il consigna les résultats dans sa célèbre *Flora fossilis arctica*, il est établi qu'il régnait alors aux pôles un climat tempéré; dans les zones moyennes, comme le prouvent les échantillons trouvés à Lausanne et à Oeningen, un climat subtropical; dans la zone sous-tropicale enfin, un climat tropical. Cette diminution progressive a été interrompue, immédiatement avant la fixation des différences climatériques actuelles, par l'avènement de la période glaciaire. Au commencement de l'âge tertiaire la température moyenne de la Suisse était d'environ 10° C. plus élevée que celle de nos jours; durant la période glaciaire, elle tomba jusqu'à 5° C. au-dessous de la moyenne actuelle, donc, dans notre zone la différence entre ces deux

extrêmes fut d'environ 15° C. On a cherché à expliquer cet énorme abaissement de la température soit par une modification de l'obliquité de l'écliptique, soit par des variations dans l'excentricité de l'orbite de la terre, mais ces hypothèses sont loin d'être inattaquables. Nous nous voyons donc placés en face d'un problème absolument irrésolu.

Le début de l'époque actuelle est déterminé, de l'avis de la plupart des géologues, par la première apparition de l'homme. L'hypothèse que l'homme n'était pas la dernière des créatures apparues sur la terre fut émise, pour la première fois, il y a douze ans environ. En Suisse, en France et en Allemagne, on trouva dans des cavernes des ossements humains simultanément avec des ossements d'animaux de l'époque glaciaire ; il existe même des dessins authentiques de l'ours des cavernes et du mammoth sur des os plats, sur de grandes dents d'animaux et sur des plaques de houille. On découvrit aussi dans d'autres cavernes de France et d'Allemagne des ossements humains et des produits d'industrie primitifs, mélangés avec des restes d'animaux préglaciaires, surtout d'éléphas antiquus. C'est aussi à cette époque que l'on fit remonter le célèbre crâne de Neanderthal près Dusseldorf, dans lequel, avant les recherches de Virchow, on croyait avoir trouvé le type d'une race humaine tout à fait particulière. Enfin, dans des cavernes près de Savone et sur les côtes des Dardanelles on trouva des ossements humains simultanément avec des ossements d'animaux des derniers étages tertiaires, en Amérique même avec des ossements de mastodonte. Conformément à ces découvertes, l'homme aurait donc déjà fait son apparition sur la terre vers la fin de l'âge tertiaire, à l'époque nommée pliocène ; tous les animaux de l'âge quaternaire seraient d'origine postérieure, et l'histoire du genre humain ne se compterait plus par milliers mais par myriades d'années. Cependant, grâce à des recherches plus exactes, la plupart des naturalistes sont arrivés à abandonner cette hypothèse et à expliquer ces découvertes d'une autre manière. En premier lieu, nous sommes contraints d'admettre que les traditions de tous les peuples, autant qu'elles sont parvenues à notre connaissance, ne militent point en faveur de

l'hypothèse d'une aussi haute antiquité du genre humain : les matériaux fournis par l'histoire ne suffisent absolument pas à remplir un espace de temps comprenant des myriades d'années. Puis nous ne pouvons guère nous imaginer comment l'homme d'alors eût pu, aussi mal armé qu'il l'était avec ses haches et ses flèches en silex, soutenir avec succès la lutte contre des monstres tels que le mastodonte, le mammoth, l'ours des cavernes, les divers rhinocéros, aussi longtemps que ceux-ci peuplaient encore en foule les forêts tertiaires et quaternaires. Enfin nous pouvons de plein droit nous fonder sur la conclusion qui se dégage avec une probabilité croissante des observations et des recherches les plus récentes, à savoir que la transition du pliocène à l'époque préglaciaire et l'évolution de toute l'époque quaternaire se sont effectuées très lentement. Beaucoup de paléontologues admettent qu'au moment où la flore et la faune tertiaires avaient à peine dépassé leur apogée en Italie et au midi des Balkans, la période préglaciaire avait déjà commencé en deçà des Alpes. Dans tous les cas l'époque glaciaire a été beaucoup plus brève en Asie qu'en Europe. Les modifications qu'ont subies la faune et la flore depuis la fin de la période tertiaire ont été bien plus légères en Amérique qu'en Europe, et très probablement à peu près insignifiantes en Australie. Il est connu que les navigateurs du dix-huitième siècle rencontrèrent à la Nouvelle-Zélande, à Madagascar, aux Mascareignes et sur les côtes d'Australie un certain nombre d'oiseaux-géants, datant encore de l'époque quaternaire et qui, depuis lors, ont complètement disparu. N'a-t-on pas même trouvé, ces dernières années, enfouis dans les glaces de Sibérie, le mammoth et les deux espèces de rhinocéros glaciaires, conservés avec leur peau et leurs poils ? Grâce à ces découvertes, la majorité des paléontologues actuels admet que l'homme est bien, en effet, la dernière créature apparue sur notre terre, mais que, au moment de son arrivée dans certaines contrées, il y a trouvé les derniers représentants, encore survivants, d'espèces animales de la période glaciaire, préglaciaire et même pliocène.

Quel est le continent qui doit être considéré comme le berceau du genre humain ? C'est là une question qui, à l'heure

qu'il est, divise encore profondément les savants européens et américains, et à la solution de laquelle les sciences les plus diverses sont appelées à concourir. Les linguistes, de même qu'un certain nombre d'ethnologues, le placent dans l'Asie centrale, et les paléontologues sont disposés à admettre cette hypothèse, attendu que la plupart des plantes alimentaires, surtout les céréales, de même que presque tous les animaux domestiques, tels que le cheval, l'âne, le renne, le mouton, la chèvre, sont notoirement d'origine asiatique. Comme très probablement la presque île d'Alaska était jadis directement contiguë au Kamtchatka, l'Amérique a pu être peuplée depuis l'Asie par cette voie. Les circonstances étaient à peu près les mêmes pour l'Australie qui était reliée à la Nouvelle-Guinée et par celle-ci aux îles de la Sonde, qui elles-mêmes l'étaient à l'Indo-Chine. C'est indubitablement en Europe que l'homme arriva le plus tard à cause du retrait excessivement lent des glaciers, et les découvertes faites en Suisse nous laissent supposer qu'il n'arriva dans ce pays que vers la fin de la période glaciaire.

La création de la terre, comme celle de l'univers, est décrite dans la cosmogonie mosaïque par quelques indications brèves il est vrai, mais cependant très précises. Elle fait germer les premiers végétaux immédiatement après la séparation de l'océan d'avec la terre ferme et c'est après cela seulement que notre système planétaire se constitue définitivement. Dans la création des animaux elle admet deux périodes bien distinctes : elle fait apparaître d'abord les animaux aquatiques et aériens, puis les animaux terrestres et l'homme en dernier lieu.

Pendant longtemps les naturalistes se sont offusqués du mot « jour » et c'est justement cette expression qui a été le grand obstacle à l'établissement de l'harmonie entre la cosmogonie biblique et les découvertes géologiques. Depuis quelques années toutefois, ces discussions se sont heureusement calmées. Du moment que la Bible emploie le mot jour pour désigner une époque où, d'après sa propre relation, les corps célestes étaient encore en voie de formation, où Dieu venait à peine de créer la lumière diffuse, il nous est bien permis d'en conclure que l'auteur voulait exprimer par ce terme toute

une période, une *phase* de son histoire des origines du monde.

Une difficulté plus sérieuse est celle de la création des végétaux, que la cosmogonie biblique place à une époque antérieure à la constitution définitive de notre système planétaire. Il est évident que nous ne pouvons entendre par là les quelques plantes marines des premiers étages primaires, du cambrien, du silurien et du dévonien, et encore moins les forêts de l'époque carbonifère, puisqu'elles étaient aussi peuplées d'animaux. Mais nous connaissons depuis quelques années, comme nous l'avons déjà fait remarquer, une formation plus ancienne encore, appelée azoïque ou laurentienne (nom dérivé du fleuve Saint-Laurent en Canada). Ce terrain ne renferme point, il est vrai, de fossiles, mais en revanche des gisements étendus de graphite qui, fort probablement, ont été formés, comme la houille, par la combustion lente de végétaux. Puis les physiciens et les chimistes s'accordent à admettre que, par suite des diverses synthèses chimiques qui amenèrent la formation graduelle des corps célestes, l'atmosphère devait être chargée d'une grande quantité d'acide carbonique, et que par conséquent la vie animale y était absolument impossible. Pour constituer une atmosphère dans laquelle les animaux pussent respirer, pour absorber le carbone de cet acide carbonique et en dégager l'oxygène, il fallait nécessairement qu'une végétation d'une puissance suffisante précédât l'avènement du règne animal. Ainsi le naturaliste se trouve contraint à admettre l'existence de végétaux antérieurs aux animaux de l'époque primaire.

Dans l'ordre d'apparition des différents groupes de l'échelle animale, il existe une harmonie frappante entre la Bible et la géologie. Il est vrai que nous rencontrons dans les couches triasiques et jurassiques un certain nombre d'amphibies qui, vivant tantôt dans l'eau, tantôt sur terre, relie entre elles les deux catégories que distingue la Bible, de sorte que la géologie n'établit pas de limite précise entre les animaux aquatiques et aériens d'une part, et les animaux terrestres de l'autre. Mais il est incontestable que dans le cambrien, le silurien et le dévonien nous ne rencontrons que des animaux

marins, et que les articulés de l'âge carbonifère étaient pour la plupart des coléoptères et des orthoptères, donc des insectes ailés, auxquels s'ajoutait un très petit nombre seulement d'articulés non ailés, tels que des araignées, des myriapodes et des scorpions. Ce n'est que dans le keuper que nous rencontrons les premiers animaux vivant exclusivement sur terre, des marsupiaux qui se rangent parmi les mammifères. Comme nous l'avons déjà dit plus haut, les recherches paléontologiques les plus récentes confirment également le récit biblique quant à la place assignée à l'homme comme étant la dernière créature apparue sur la terre, et quant au berceau du genre humain, les linguistes, les ethnologues et les archéologues s'accordent aussi à admettre qu'il doit très-probablement être cherché dans l'Asie centrale.

(A suivre.)
