

ESQUISSE GÉOLOGIQUE
DE
LA TERRE

Chapitre extrait de la GENÈSE, par ALLAN KARDEC

Hors la charité, point de salut.

Je vous donne un commandement nouveau :
que vous vous aimiez les uns les autres, comme
je vous ai aimés ; qu'ainsi vous vous aimiez les
uns les autres.

Jésus, *Évang. saint Jean*, chap. xiii, v. 31.

Jésus lui répondit : En vérité, en vérité, je
vous le dis, personne, s'il ne naît de nouveau,
ne peut voir le royaume de Dieu.

Ne vous étonnez point que je vous aie dit : il
faut que vous naissiez de nouveau.

Jésus, *Évang. saint Jean*, chap. iii, v. 3 et 7.

Naître, mourir, renaître encore et progresser
sans cesse, telle est la loi.

Le Spiritisme, ALLAN KARDEC.

C'est folie que de croire toute chose connue
et c'est sagesse que d'étudier toujours.

NEWTON.



PARIS

LIBRAIRIE DES SCIENCES PSYCHOLOGIQUES

Rue Neuve-des-Petits-Champs, 5, au premier.

1878

TOUS DROITS RÉSERVÉS

B. 25

ESQUISSE GÉOLOGIQUE
DE
LA TERRE

Chapitre extrait de la GENESE, par ALLAN KARDEC

PARIS

LIBRAIRIE DES SCIENCES PSYCHOLOGIQUES

5, rue Neuve-des-Petits-Champs, au premier.

1878

TOUS DROITS RÉSERVÉS

EXHIBIT 1080 0220000

LA TERNI

LA TERNI S.p.A. - Via S. Maria 1 - 05031 LA TERNI (TR)

LA TERNI

LA TERNI S.p.A. - Via S. Maria 1 - 05031 LA TERNI (TR)

2000

LA TERNI S.p.A. - Via S. Maria 1 - 05031 LA TERNI (TR)

CHAPITRE VII

Esquisse géologique de la terre.

Périodes géologiques: — État primitif du globe. — Période primaire. — Période de transition. — Période secondaire. — Période tertiaire. — Période diluvienne. — Période post-diluvienne ou actuelle. — Naissance de l'homme.

PÉRIODES GÉOLOGIQUES.

1. — La terre porte en elle les traces évidentes de sa formation; on en suit les phases avec une précision mathématique dans les différents terrains qui composent sa charpente. L'ensemble de ces études constitue la science appelée *géologie*, science née de ce siècle, et qui a jeté la lumière sur la question si controversée de son origine et de celle des êtres vivants qui l'habitent. Ici, il n'y a point d'hypothèse; c'est le résultat rigoureux de l'observation des faits, et en présence des faits le doute n'est point permis. L'histoire de la formation du globe est écrite dans les couches géologiques d'une manière bien autrement certaine que dans les livres préconçus, parce que c'est la nature elle-même qui parle, qui se montre à découvert; et non l'imagination des hommes qui crée des systèmes. Où l'on voit les traces du feu, on peut dire avec certitude que le feu a existé; où l'on voit celles de l'eau, on dit avec non moins de certitude que l'eau a séjourné; où l'on voit celles des animaux, on dit que les animaux ont vécu.

La géologie est donc une science toute d'observation; elle ne tire de conséquence que de ce qu'elle voit; sur les points douteux, elle n'affirme rien : elle n'émet que des opinions discutables dont la solution définitive attend des observations plus complètes. *Sans les découvertes de la géologie, comme sans celles de l'astronomie, la Grèce du monde serait encore dans les ténèbres de la légende.* Grâce à elle, aujourd'hui l'homme connaît l'histoire de son habitation, et l'échafaudage des fables qui entouraient son berceau s'est écroulé pour ne plus se relever.

2. — Partout où existent, dans les terrains, des tranchées, des excavations naturelles ou pratiquées par les hommes, on remarque ce qu'on appelle des *stratifications*, c'est-à-dire des couches superposées. Les terrains qui présentent cette disposition sont désignés sous le nom de *terrains stratifiés*. Ces couches, d'une épaisseur très variable, depuis quelques centimètres jusqu'à 100 mètres et plus, se distinguent entre elles par la couleur et la nature des substances dont elles se composent. Les travaux d'art, le percement des puits, l'exploitation des carrières et surtout des mines ont permis de les observer jusqu'à une assez grande profondeur.

3. — Les couches sont généralement homogènes, c'est-à-dire que chacune est formée d'une même substance, ou de diverses substances qui ont existé ensemble et ont formé un tout compacte. La ligne de séparation qui les isole les unes des autres est toujours nettement tranchée, comme dans les assises d'un bâtiment; nulle part, on ne les voit se mêler et se perdre l'une dans l'autre à l'endroit de leurs limites respec-

tives, comme cela a lieu, par exemple, dans les couleurs du prisme et de l'arc-en-ciel.

A ces caractères, on reconnaît qu'elles ont été formées successivement, déposées l'une sur l'autre dans des conditions et par des causes différentes; les plus profondes ont naturellement été formées les premières, et les plus superficielles postérieurement. La dernière de toutes, celle qui se trouve à la surface, est la couche de terre végétale qui doit ses propriétés aux détritits des matières organiques provenant des plantes et des animaux.

4. — Les couches inférieures, placées au-dessous de la couche végétale, ont reçu en géologie le nom de *roches*, mot qui, dans cette acception, n'implique pas toujours l'idée d'une substance pierreuse, mais signifie un lit ou banc d'une substance minérale quelconque. Les unes sont formées de sable, d'argile ou terre glaise, de marne, de cailloux roulés; d'autres, de pierres proprement dites, plus ou moins dures, telles que les grès, les marbres, la craie, les calcaires ou pierres à chaux, les pierres meulières, les charbons de terre, les asphaltes, etc. On dit qu'une roche est plus ou moins puissante, selon que son épaisseur est plus ou moins considérable.

Par l'inspection de la nature de ces roches ou couches, on reconnaît à des signes certains que les unes proviennent de matières fondues et parfois vitrifiées par l'action du feu; d'autres, de substances terreuses déposées par les eaux; quelques-unes de ces substances sont restées désagrégées, comme les sables; les autres, d'abord à l'état pâteux, sous l'action de certains agents chimiques ou autres causes, se sont dur-

cies et ont acquis à la longue la consistance de la pierre. Les banes de pierres superposées annoncent des dépôts successifs. Le feu et l'eau ont donc eu leur part d'action dans la formation des matériaux qui composent la charpente solide du globe.

5. — La position normale des couches terreuses ou pierreuses provenant de dépôts aqueux est la direction horizontale. Lorsqu'on voit ces immenses plaines qui s'étendent parfois à perte de vue, d'une horizontalité parfaite, unies comme si on les avait nivelées au rouleau, ou ces fonds de vallées aussi planes que la surface d'un lac, on peut être certain qu'à une époque plus ou moins reculée, ces lieux ont été longtemps couverts par des eaux tranquilles qui, en se retirant, ont laissé à sec les terres qu'elles avaient déposées pendant leur séjour. Après la retraite des eaux, ces terres se sont couvertes de végétation. Si au lieu de terres grasses, limoneuses, argileuses ou marneuses, propres à s'assimiler les principes nutritifs, les eaux n'ont déposé que des sables siliceux, sans agrégation, on a ces plaines sablonneuses et arides qui constituent les landes et les déserts. Les dépôts que laissent les inondations partielles, et ceux qui forment les atterrissements à l'embouchure des rivières, peuvent en donner une idée en petit.

6. — Bien que l'horizontalité soit la position normale et la plus générale des formations aqueuses, on voit souvent, sur d'assez grandes étendues, dans les pays de montagnes, des roches dures, que leur nature indique avoir été formées par les eaux, être dans une position inclinée et parfois même verticale. Or, comme, d'après les lois de l'équilibre des liquides et de la pesanteur,

les dépôts aqueux ne peuvent se former qu'en plans horizontaux, attendu que ceux qui ont lieu sur des plans inclinés sont entraînés dans les bas-fonds par les courants et leur propre poids, il demeure évident que ces dépôts ont dû être soulevés par une force quelconque, après leur solidification ou transformation en pierres.

De ces considérations, on peut conclure avec certitude que toutes les couches pierreuses provenant de dépôts aqueux dans une position parfaitement horizontale, ont été formées à la suite des siècles par des eaux tranquilles, et que toutes les fois qu'elles ont une position inclinée, c'est que le sol a été tourmenté et disloqué postérieurement par des bouleversements généraux ou partiels plus ou moins considérables.

7. — Un fait caractéristique de la plus haute importance, par le témoignage irrécusable qu'il fournit, consiste dans les débris *fossiles* d'animaux et de végétaux que l'on rencontre en quantités innombrables dans les différentes couches; et comme ces débris se trouvent même dans les pierres les plus dures, il en faut conclure que l'existence de ces êtres est antérieure à la formation de ces mêmes pierres; or, si l'on considère le nombre prodigieux de siècles qu'il a fallu pour en opérer le durcissement, et les amener à l'état où elles sont de temps immémorial, on arrive à cette conséquence forcée, que l'apparition des êtres organiques sur la terre se perd dans la nuit des temps et qu'elle est bien antérieure, par conséquent, à la date assignée par la Genèse (1).

(1) *Fossile*, du latin *fossilia*, *fossilis*, dérivé de *fossa*, fosse, et de *fodere*, fouir, creuser la terre. Ce mot se dit, en géologie, des

8. — Parmi ces débris de végétaux et d'animaux, il en est qui ont été pénétrés dans toutes les parties de leur substance, sans que leur forme en ait été altérée; de matières siliceuses ou calcaires qui les ont transformés en pierres, dont quelques-unes ont la dureté du marbre; ce sont les pétrifications proprement dites. D'autres ont été simplement enveloppés par la matière à l'état de mollesse; on les trouve intacts et quelques-uns dans leur entier, dans les pierres les plus dures. D'autres, enfin, n'ont laissé que des empreintes, mais d'une netteté et d'une délicatesse parfaites. Dans l'intérieur de certaines pierres, on a trouvé jusqu'à l'empreinte des pas, et à la forme du pied, des doigts et des ongles, on a reconnu de quelle espèce d'animal ils provenaient.

9. — Les fossiles d'animaux ne comprennent guère, on le conçoit, que les parties solides et résistantes, c'est-à-dire les ossements, les écailles et les cornes; quelquefois ce sont des squelettes complets; le plus souvent, ce n'en sont que des parties détachées, mais

corps ou débris de corps organisés, provenant d'êtres qui vivaient antérieurement aux temps historiques. Par extension, il se dit également des substances minérales portant les traces de la présence d'êtres organisés, telles que les empreintes de végétaux ou d'animaux

Le mot *pétrification* ne se dit que des corps transformés en pierre par l'infiltration de matières siliceuses ou calcaires dans les tissus organiques. Toutes les pétrifications sont nécessairement des fossiles, mais tous les fossiles ne sont pas des pétrifications.

Les objets qui se revêtent d'une couche pierreuse, lorsqu'ils sont plongés dans certaines eaux chargées de substances calcaires, comme celles du ruisseau de Saint-Allyre, près de Clermont, en Auvergne, ne sont pas des pétrifications proprement dites, mais de simples incrustations.

Les monuments, inscriptions et objets provenant de fabrication humaine appartiennent à l'archéologie.

dent il est facile de reconnaître la provenance. A l'inspection d'une mâchoire, d'une dent, on voit de suite si elle appartient à un animal herbivore ou carnassier. Comme toutes les parties de l'animal ont une corrélation nécessaire, la forme de la tête, d'une omoplate, d'un os de jambe, d'un pied, suffit pour déterminer la taille, la forme générale, le genre de vie de l'animal (1). Les animaux terrestres ont une organisation qui ne permet pas de les confondre avec les animaux aquatiques. Les poissons et les coquillages fossiles sont excessivement nombreux; les coquillages seuls forment quelquefois des bancs entiers d'une grande épaisseur. A leur nature, on reconnaît sans peine si ce sont des animaux marins ou d'eau douce.

10. — Les cailloux roulés, qui dans certains endroits constituent des roches puissantes, sont un indice non équivoque de leur origine. Ils sont arrondis comme les galets du bord de la mer, signe certain du frottement qu'ils ont subi par l'effet des eaux. Les contrées où on les trouve enfouis en masses considérables ont incontestablement été occupées par l'Océan, ou par des eaux longtemps ou violemment agitées.

11. — Les terrains des diverses formations sont, en outre, caractérisés par la nature même des fossiles qu'ils renferment; les plus anciens contiennent des espèces animales ou végétales qui ont entièrement disparu de la surface du globe. Certaines espèces plus récentes ont également disparu, mais ont conservé

(1) Au point où Georges Cuvier a porté la science paléontologique, un seul os suffit souvent pour déterminer le genre, l'espèce, la forme d'un animal, ses habitudes, et pour le reconstruire tout entier.

leurs analogues, qui ne diffèrent de leurs souches que par la taille et quelques nuances de forme. D'autres, enfin, dont nous voyons les derniers représentants, tendent évidemment à disparaître dans un avenir plus ou moins prochain, tels que les éléphants, les rhinocéros, les hippopotames, etc. Ainsi, à mesure que les couches terrestres se rapprochent de notre époque, les espèces animales et végétales se rapprochent aussi de celles qui existent aujourd'hui.

Les perturbations, les cataclysmes qui ont eu lieu sur la terre depuis son origine en ont donc changé les conditions d'aptitude à l'entretien de la vie, et ont fait disparaître des générations entières d'êtres vivants.

12. — En interrogeant la nature des couches géologiques, on sait de la manière la plus positive si, à l'époque de leur formation, la contrée qui les renferme était occupée par la mer, par des lacs, ou par des forêts et des plaines peuplées d'animaux terrestres. Si donc, dans une même contrée, on trouve une série de couches superposées, contenant alternativement des fossiles marins, terrestres et d'eau douce, plusieurs fois répétées, c'est une preuve irrécusable que cette même contrée a été plusieurs fois envahie par la mer, couverte de lacs et mise à sec.

Et combien de siècles de siècles certainement, de milliers de siècles peut-être, a-t-il fallu à chaque période pour s'accomplir ! Quelle force puissante n'a-t-il pas fallu pour déplacer et replacer l'Océan, soulever les montagnes ! Par combien de révolutions physiques, de commotions violentes, la terre n'a-t-elle pas dû passer avant d'être ce que nous la voyons depuis les temps historiques ! Et l'on voudrait que ce fût l'œuvre

de moins de temps qu'il n'en faut pour faire pousser une plante!

13. — L'étude des couches géologiques atteste, ainsi que cela a été dit, des formations successives qui ont changé l'aspect du globe, et divisent son histoire en plusieurs époques. Ces époques constituent ce qu'on appelle les *périodes géologiques*, dont la connaissance est essentielle pour l'établissement de la Genèse. On en compte six principales, que l'on désigne sous les noms de périodes primaire, de transition, secondaire, tertiaire, diluvienne, post-diluvienne ou actuelle. Les terrains formés pendant la durée de chaque période s'appellent aussi : terrains primitifs, de transition, secondaires, etc. On dit ainsi que telle ou telle couche ou roche, tel ou tel fossile, se trouvent dans les terrains de telle ou telle période.

14. — Il est essentiel de remarquer que le nombre de ces périodes n'est point absolu, et qu'il dépend des systèmes de classification. On ne comprend dans les six principales désignées ci-dessus que celles qui sont marquées par un changement notable et général dans l'état du globe; mais l'observation prouve que plusieurs formations successives se sont opérées pendant la durée de chacune; c'est pourquoi on les divise en sous-périodes caractérisées par la nature des terrains, et qui portent à vingt-six le nombre des formations générales bien caractérisées, sans compter celles qui proviennent de modifications dues à des causes purement locales.

ÉTAT PRIMITIF DU GLOBE.

15. — L'aplatissement des pôles et d'autres faits concluants sont des indices certains que la terre a dû être, à son origine, dans un état de fluidité ou de mollesse. Cet état pouvait avoir pour cause la matière liquéfiée par le feu ou détremée par l'eau.

On dit proverbialement : Il n'y a pas de fumée sans feu. Cette proposition, rigoureusement vraie, est une application du principe : Il n'y a pas d'effet sans cause. Par la même raison, on peut dire : Il n'y a pas de feu sans foyer. Or, par les faits qui se passent sous nos yeux, ce n'est pas seulement de la fumée qui se produit, c'est du feu bien réel qui doit avoir un foyer; ce feu venant de l'intérieur de la terre et non d'en haut, le foyer doit être intérieur; le feu étant permanent, le foyer doit l'être également.

La chaleur, qui augmente à mesure que l'on pénètre dans l'intérieur de la terre, et qui, à une certaine distance de la surface, atteint une très haute température; les sources thermales, d'autant plus chaudes qu'elles viennent d'une plus grande profondeur; les feux et les masses de matières fondues et embrasées qui s'échappent des volcans, comme par de vastes soupiraux, ou par les crevasses produites dans certains tremblements de terre, ne peuvent laisser de doute sur l'existence d'un feu intérieur.

16. — L'expérience démontre que la température s'élève de 1 degré par 30 mètres de profondeur : d'où il suit qu'à une profondeur de 300 mètres, l'aug-

mentation est de 10 degrés; à 3,000 mètres, de 100 degrés, température de l'eau bouillante; à 30,000 mètres, ou 7 à 8 lieues, de 1,000 degrés; à 25 lieues, de plus de 3,300 degrés, température à laquelle aucune matière connue ne résiste à la fusion. De là jusqu'au centre, il y a encore un espace de plus de 1,400 lieues, soit 2,800 lieues en diamètre, qui serait occupé par des matières fondues.

Bien que ce ne soit là qu'une conjecture, en jugeant de la cause par l'effet, elle a tous les caractères de la probabilité, et l'on arrive à cette conclusion, que la terre est encore une masse incandescente recouverte d'une croûte solide de 25 lieues au plus d'épaisseur, ce qui est à peine la 120^e partie de son diamètre. Proportionnellement, ce serait beaucoup moins que l'épaisseur de la plus mince écorce d'orange.

Au reste, l'épaisseur de la croûte terrestre est très variable, car il est des contrées, surtout dans les terrains volcaniques, où la chaleur et la flexibilité du sol indiquent qu'elle est très peu considérable. La haute température des eaux thermales est également l'indice du voisinage du feu central.

17. — D'après cela, il demeure évident que l'état primitif de fluidité ou de mollesse de la terre doit avoir eu pour cause l'action de la chaleur, et non celle de l'eau. La terre était donc, à son origine, une masse incandescente. Par suite du rayonnement du calorique, il est arrivé ce qui arrive à toute matière en fusion : elle s'est peu à peu refroidie, et le refroidissement a naturellement commencé par la surface, qui s'est durcie, tandis que l'intérieur est resté fluide. On peut ainsi comparer la terre à un bloc de charbon sortant tout rouge de la

fournaise, et dont la surface s'éteint et se refroidit au contact de l'air, alors que, si on le brise, on trouve l'intérieur encore embrasé.

18. — A l'époque où le globe terrestre était une masse incandescente, il ne contenait pas un atome de plus ni de moins qu'aujourd'hui; seulement, sous l'influence de cette haute température, la plupart des substances qui le composent, et que nous voyons sous la forme de liquides ou de solides, de terres, de pierres, de métaux et de cristaux, se trouvaient dans un état bien différent; elles n'ont fait que subir une transformation; par suite du refroidissement et des mélanges, les éléments ont formé de nouvelles combinaisons. L'air, considérablement dilaté, devait s'étendre à une distance immense; toute l'eau, forcément réduite en vapeur, était mêlée à l'air; toutes les matières susceptibles de se volatiliser, telles que les métaux, le soufre, le carbone, s'y trouvaient à l'état de gaz. L'état de l'atmosphère n'avait donc rien de comparable à ce qu'il est aujourd'hui; la densité de toutes ces vapeurs lui donnait une opacité que ne pouvait traverser aucun rayon du soleil. Si un être vivant eût pu exister à la surface du globe à cette époque, il n'eût été éclairé que par l'éclat sinistre de la fournaise placée sous ses pieds et de l'atmosphère embrasée, et n'aurait même pas soupçonné l'existence du soleil.

PÉRIODE PRIMAIRE.

19. — Le premier effet du refroidissement fut de solidifier la surface extérieure de la masse en fusion, et d'y former une croûte résistante, qui, mince d'abord,

s'épaissit peu à peu. Cette croûte constitue la pierre appelée *granit*, d'une extrême dureté, ainsi nommée de son aspect granulé. On y distingue trois substances principales : le feldspath, le quartz ou cristal de roche et le mica; cette dernière a le brillant métallique, quoique ce ne soit pas un métal.

La couche granitique est donc la première qui se soit formée sur le globe, qu'elle enveloppe dans son entier et dont elle constitue en quelque sorte la charpente osseuse; elle est le produit direct de la matière en fusion consolidée. C'est sur elle, et dans les cavités que présentait sa surface tourmentée, que se sont successivement déposées les couches des autres terrains formés postérieurement. Ce qui la distingue de ces derniers, c'est l'absence de toute stratification, c'est-à-dire qu'elle forme une masse compacte et uniforme dans toute son épaisseur, et non disposée par couches. L'effervescence de la matière incandescente devait y produire de nombreuses et profondes crevasses, par lesquelles s'épanchait cette matière.

20. — Le second effet du refroidissement fut de liquéfier quelques-unes des matières contenues dans l'air à l'état de vapeur, et qui se précipitèrent à la surface du sol. Il y eut alors des pluies et des lacs de soufre et de bitume, de véritables ruisseaux de fer, de cuivre, de plomb et autres métaux fondus; ces matières, s'infiltrant dans les fissures, ont constitué les veines et filons métalliques.

Sous l'influence de ces divers agents, la surface granitique éprouva des décompositions alternatives; il se fit des mélanges qui formèrent les terrains primitifs proprement dits, distincts de la roche granitique, mais

en masses confuses, et sans stratifications régulières

Vinrent ensuite les eaux qui, tombant sur un sol brûlant, se vaporisaient de nouveau, retombaient en pluies torrentielles, et ainsi de suite, jusqu'à ce que la température leur permit de rester sur le sol à l'état liquide.

C'est à la formation des terrains granitiques que commence la série des périodes géologiques, auxquelles il conviendrait d'ajouter celle de l'état primitif d'incandescence du globe.

21. — Tel fut l'aspect de cette première période, véritable *chaos* de tous les éléments confondus, cherchant leur assiette, où nul être vivant ne pouvait exister; aussi, un de ses caractères distinctifs en géologie, c'est l'absence de toute trace de la vie végétale et animale.

Il est impossible d'assigner une durée déterminée à cette première période, pas plus qu'aux suivantes; mais, d'après le temps qu'il faut à un boulet d'un volume donné, chauffé au rouge blanc, pour que sa surface soit refroidie au point qu'une goutte d'eau puisse y rester à l'état liquide, on a calculé que si ce boulet avait la grosseur de la terre, il lui faudrait plus d'un million d'années.

PÉRIODE DE TRANSITION.

22. — Au commencement de la période de transition, la croûte solide granitique n'avait encore que peu d'épaisseur et n'offrait qu'une assez faible résistance à l'effervescence des matières embrasées qu'elle recouvrait et comprimait. Il s'y produisait des boursoffle-

ments, des déchirures nombreuses par où s'épanchait la lave intérieure. Le sol ne présentait que des inégalités peu considérables.

Les eaux, peu profondes, couvraient à peu près toute la surface du globe, à l'exception des parties soulevées formant des terrains bas fréquemment submergés.

L'air s'était peu à peu purgé des matières les plus lourdes momentanément à l'état gazeux, et qui, en se condensant par l'effet du refroidissement, étaient précipitées à la surface du sol, puis entraînées et dissoutes par les eaux.

Quand on parle de refroidissement à cette époque, il faut entendre ce mot dans un sens relatif, c'est-à-dire par rapport à l'état primitif, car la température devait être encore brûlante.

Les épaisses vapeurs aqueuses qui s'élevaient de toutes parts de l'immense surface liquide, retombaient en pluies abondantes et chaudes et obscurcissaient l'air. Cependant les rayons du soleil commençaient à paraître à travers cette atmosphère brumeuse.

Une des dernières substances dont l'air a dû être purgé, parce qu'elle est naturellement à l'état gazeux, c'est l'acide carbonique qui en formait alors une des parties constituantes.

23. — A cette époque commencèrent à se former les couches de terrains de sédiment, déposés par les eaux chargées de limon et de matières diverses propres à la vie organique.

Alors paraissent les premiers êtres vivants du règne végétal et du règne animal; d'abord en petit nombre, on en trouve les traces de plus en plus fréquentes à mesure qu'on s'élève dans les couches de cette forma-

tion. Il est remarquable que partout la vie se manifeste aussitôt que les conditions lui sont propices, et que chaque espèce naît dès que se produisent les conditions propres à son existence.

24. — Les premiers êtres organiques qui ont paru sur la terre sont les végétaux de l'organisation la moins compliquée, désignés en botanique sous les noms de cryptogames, acotylédones, monocotylédones, c'est-à-dire les lichens, champignons, mousses, fougères et plantes herbacées. On n'y voit point encore d'aubres à tige ligneuse, mais de ceux du genre palmier, dont la tige spongieuse est analogue à celle des herbes.

Les animaux de cette période, qui ont succédé aux premiers végétaux, sont exclusivement marins: ce sont d'abord des polipiers, des rayonnés, des zoophytes, animaux dont l'organisation simple et pour ainsi dire rudimentaire, se rapproche le plus des végétaux; plus tard viennent des crustacés et des poissons dont les espèces n'existent plus aujourd'hui.

25. — Sous l'empire de la chaleur et de l'humidité, et par suite de l'excès d'acide carbonique répandu dans l'air, gaz impropre à la respiration des animaux terrestres, mais nécessaire aux plantes, les terrains à découvert se couvrirent rapidement d'une végétation puissante en même temps que les plantes aquatiques se multipliaient au sein des marécages. Des plantes du genre de celles qui, de nos jours, sont de simples herbes de quelques centimètres, atteignaient une hauteur et une grosseur prodigieuses; c'est ainsi qu'il y avait des forêts de fougères arborescentes de 8 à 10 mètres d'élévation et d'une grosseur proportionnée; des lycopes (pied-de-loup, genre de mousse) de même taille;

des prêles (1) de 4 à 5 mètres, qui en ont à peine 1 aujourd'hui, et une infinité d'espèces qui n'existent plus. Sur la fin de la période commencent à paraître quelques arbres du genre conifère ou pins.

26. — Par suite du déplacement des eaux, les terrains qui produisaient ces masses de végétaux furent à plusieurs reprises submergés, recouverts de nouveaux sédiments terreux, pendant que ceux qui étaient mis à sec se paraient à leur tour d'une semblable végétation. Il y eut ainsi plusieurs générations de végétaux alternativement anéanties et renouvelées. Il n'en fut pas de même des animaux qui, étant tous aquatiques, ne pouvaient souffrir de ces alternatives.

Ces débris, accumulés pendant une longue série de siècles, formèrent des couches d'une grande épaisseur. Sous l'action de la chaleur, de l'humidité, de la pression exercée par les dépôts terreux postérieurs, et sans doute de divers agents chimiques, des gaz, des acides et des sels produits de la combinaison des éléments primitifs, ces matières végétales subirent une fermentation qui les convertit en *houille* ou *charbon de terre*. Les mines de houille sont donc le produit direct de la décomposition des amas de végétaux accumulés pendant la période de transition; c'est pour cela qu'on en trouve à peu près dans toutes les contrées (2).

27. — Les restes fossiles de la végétation puissante de cette époque se trouvent aujourd'hui sous les glaces

(1) Plante marécageuse, vulgairement appelée *queue-de-cheval*.

(2) La tourbe s'est formée de la même manière, par la décomposition d'amas de végétaux, dans des terrains marécageux; mais avec celle différence qu'étant beaucoup plus récente, et sans doute dans d'autres conditions, elle n'a pas eu le temps de se carboniser.

des terres polaires aussi bien que dans la zone torride, il en faut conclure que, puisque la végétation était uniforme, la température devait l'être également. Les pôles n'étaient donc pas couverts de glaces, comme maintenant. C'est qu'alors la terre tirait sa chaleur d'elle-même, du feu central qui échauffait d'une manière égale toute la couche solide, encore peu épaisse. Cette chaleur était bien supérieure à celle que pouvaient donner les rayons solaires, affaiblis d'ailleurs par la densité de l'atmosphère. Plus tard seulement, lorsque la chaleur centrale ne put exercer sur la surface extérieure du globe qu'une action faible ou nulle, celle du soleil devint prépondérante, et les régions polaires, qui ne recevaient que des rayons obliques donnant très peu de chaleur, se couvrirent de glace. On comprend qu'à l'époque dont nous parlons, et encore longtemps après, la glace était inconnue sur la terre.

Cette période a dû être très longue, à en juger par le nombre et l'épaisseur des couches houillères (1).

PÉRIODE SECONDAIRE.

28. — Avec la période de transition disparaissent la végétation colossale et les animaux qui caractérisaient cette époque, soit que les conditions atmosphériques ne

(1) Dans la baie de Fundy (Nouvelle-Écosse), M. Lyell a trouvé, sur une épaisseur de houille de 400 mètres, 68 niveaux différents, présentant les traces évidentes de plusieurs sols de forêts dont les troncs d'arbres étaient encore garnis de leurs racines. (L. Figuiet.)

En ne supposant que mille ans pour la formation de chacun de ces niveaux, ce serait déjà 68,000 ans pour cette seule couche houillère.

fussent plus les mêmes, soit qu'une suite de cataclysmes aient anéanti tout ce qui avait vie sur la terre. Il est probable que les deux causes ont contribué à ce changement, car, d'une part, l'étude des terrains qui marquent la fin de cette période atteste de grands bouleversements causés par les soulèvements et les éruptions qui ont déversé sur le sol de grandes quantités de laves, et, d'un autre côté, de notables changements se sont opérés dans les trois règnes.

29. — La période secondaire est caractérisée, sous le rapport minéral, par des couches nombreuses et puissantes qui attestent une formation lente au sein des eaux, et marquent différentes époques bien caractérisées.

La végétation est moins rapide et moins colossale que dans la période précédente, sans doute par suite de la diminution de la chaleur et de l'humidité, et des modifications survenues dans les éléments constitutifs de l'atmosphère. Aux plantes herbacées et pulpeuses se joignent celles à liges ligneuses et les premiers arbres proprement dits.

30. — Les animaux sont encore aquatiques, ou tout au plus amphibies; la vie animale sur la terre sèche fait peu de progrès. Une prodigieuse quantité d'animaux à coquilles se développent au sein des mers par suite de la formation des matières calcaires; de nouveaux poissons, d'une organisation plus perfectionnée que dans la période précédente, prennent naissance; on voit apparaître les premiers cétaqués. Les animaux les plus caractéristiques de cette époque sont les reptiles monstrueux parmi lesquels on remarque :

L'ichthyosaure, espèce de poisson-lézard qui atteignait

jusqu'à 10 mètres de longueur et dont les mâchoires, prodigieusement allongées, étaient armées de cent quatre-vingts dents. Sa forme générale rappelle un peu celle du crocodile, mais sans cuirasse écaillée; ses yeux avaient le volume de la tête d'un homme; il avait des nageoires comme la baleine, et rejetait l'eau par des évents comme celle-ci.

Le *plésiosaure*, autre reptile marin, aussi grand que l'ichthyosaure, dont le cou, excessivement long, se repliait comme celui du cygne et lui donnait l'apparence d'un énorme serpent attaché à un corps de tortue. Il avait la tête du lézard et les dents du crocodile; sa peau devait être lisse comme celle du précédent, car on n'a trouvé aucune trace d'écaillés ni de carapace (1).

Le *téléosaure* se rapproche davantage des crocodiles actuels, qui paraissent en être les diminutifs; comme ces derniers, il avait une cuirasse écaillée, et vivait à la fois dans l'eau et sur la terre; sa taille était d'environ 10 mètres, dont 3 ou 4 pour la tête seule; son énorme gueule avait 2 mètres d'ouverture.

Le *mégalosauve*, grand lézard, sorte de crocodile de 14 à 15 mètres de longueur, essentiellement carnivore, se nourrissant de reptiles, de petits crocodiles et de tortues. Sa formidable mâchoire était armée de dents en forme de lame de serpette à double tranchant, recourbées en arrière, de telle sorte qu'une fois entrées dans la proie, il était impossible à celle-ci de se dégager.

L'*iguanodon*, le plus grand des lézards qui aient paru sur la terre: il avait de 20 à 25 mètres de la tête à l'extrémité de la queue. Son museau était surmonté d'une

(1) Le premier fossile de cet animal a été découvert, en Angleterre, en 1823. Depuis, on en a trouvé en France et en Allemagne.

corne osseuse semblable à celle de l'iguane de nos jours, dont il ne paraît différer que par la taille, ce dernier ayant à peine 1 mètre de long. La forme des dents prouve qu'il était herbivore et celle des pieds que c'était un animal terrestre.

Le *ptérodactyle*, animal bizarre de la grandeur d'un cygne, tenant à la fois du reptile par le corps, de l'oiseau par la tête et de la chauve-souris par la membrane charnue qui reliait ses doigts, d'une prodigieuse longueur, et lui servait de parachute quand il se précipitait sur sa proie du haut d'un arbre ou d'un rocher. Il n'avait point de bec corné comme les oiseaux, mais les os des mâchoires, aussi longs que la moitié du corps et garnis de dents, se terminaient en pointe comme un bec.

31.—Pendant cette période, qui a dû être très longue, ainsi que l'attestent le nombre et la puissance des couches géologiques, la vie animale a pris un immense développement au sein des eaux, comme il en avait été de la végétation dans la période précédente. L'air, plus épuré et plus propre à la respiration, commence à permettre à quelques animaux de vivre sur la terre. La mer a été plusieurs fois déplacée, mais sans secousses violentes. Avec cette période disparaissent à leur tour ces races de gigantesques animaux aquatiques, remplacées plus tard par des espèces analogues, de formes moins disproportionnées et de taille plus petite.

32. — L'orgueil a fait dire à l'homme que tous les animaux étaient créés à son intention et pour ses besoins. Mais quel est le nombre de ceux qui lui servent directement, qu'il a pu assujettir, comparé au nombre incalculable de ceux avec lesquels il n'a jamais eu et n'aura jamais aucun rapport? Comment soutenir une pareille

thèse, en présence de ces innombrables espèces qui seules ont peuplé la terre des milliers de milliers de siècles avant qu'il y vint lui-même, et qui ont disparu? Peut-on dire qu'elles ont été créées à son profit? Cependant, ces espèces avaient toutes leur raison d'être, leur utilité. Dieu n'a pu les créer par un caprice de sa volonté, et pour se donner le plaisir de les anéantir; car tous avaient la vie, des instincts, le sentiment de la douleur et du bien-être. Dans quel but l'a-t-il fait? Ce but doit être souverainement sage, quoique nous ne le comprenions pas encore. Peut-être un jour sera-t-il donné à l'homme de le reconnaître pour confondre son orgueil; mais en attendant, combien les idées grandissent en présence de ces horizons nouveaux dans lesquels il lui est permis maintenant de plonger les regards, devant le spectacle imposant de cette création, si majestueuse dans sa lenteur, si admirable dans sa prévoyance, si ponctuelle, si précise et si invariable dans ses résultats.

PÉRIODE TERTIAIRE.

33. — Avec la période tertiaire commence, pour la terre, un nouvel ordre de choses; l'état de sa surface change complètement d'aspect; les conditions de vitalité sont profondément modifiées et se rapprochent de l'état actuel. Les premiers temps de cette période sont signalés par un arrêt dans la production végétale et animale; tout porte les traces d'une destruction à peu près générale des êtres vivants, et alors apparaissent successivement de nouvelles espèces dont l'organisation, plus parfaite, est adaptée à la nature du milieu où elles sont appelées à vivre.

34. — Pendant les périodes précédentes, la croûte solide du globe, en raison de son peu d'épaisseur, présentait, comme il a été dit, une assez faible résistance à l'action du feu intérieur ; cette enveloppe, facilement déchirée, permettait aux matières en fusion de s'épancher librement à la surface du sol. Il n'en fut plus de même quand elle eut acquis une certaine épaisseur ; les matières embrasées comprimées de toutes parts, comme l'eau en ébullition dans un vase clos, finirent par faire une sorte d'explosion ; la masse granitique, violemment brisée sur une multitude de points, fut sillonnée de crevasses comme un *vase fêlé*. Sur le *parcours de ces crevasses* la croûte solide, soulevée et redressée, forma les pics, les chaînes de montagnes et leurs ramifications. Certaines parties de l'enveloppe, non déchirées, furent simplement exhaussées, tandis que, sur d'autres points, il se produisit des affaissements et des excavations.

La surface du sol devint alors très inégale ; les eaux qui, jusqu'à ce moment, le couvraient d'une manière à peu près uniforme sur la plus grande partie de son étendue, furent refoulées dans les parties les plus basses, laissant à sec de vastes continents, ou des sommets de montagnes isolées qui formèrent des îles.

Tel est le grand phénomène qui s'est accompli dans la période tertiaire et qui a transformé l'aspect du globe. Il ne s'est produit ni instantanément ni simultanément sur tous les points, mais successivement et à des époques plus ou moins éloignées.

35. — Une des premières conséquences de ces soulèvements a été, comme on l'a dit, l'inclinaison des couches de sédiment primitivement horizontales, et qui sont restées dans cette dernière position partout où le sol

n'a pas été bouleversé. C'est donc sur les flancs et dans le voisinage des montagnes que ces inclinaisons sont le plus prononcées.

36. — Dans les contrées où les couches de sédiment ont conservé leur horizontalité, pour atteindre celles de première formation, il faut traverser toutes les autres, souvent jusqu'à une profondeur considérable au bout de laquelle on trouve inévitablement la roche granitique. Mais, lorsque ces couches ont été soulevées en montagnes, elles ont été portées au-dessus de leur niveau normal, et parfois à une très grande hauteur, de telle sorte que, si l'on fait une tranchée verticale dans le flanc de la montagne, elles se montrent à jour dans toute leur épaisseur, et superposées comme les assises d'un bâtiment.

C'est ainsi qu'on trouve à de grandes élévations des bancs considérables de coquillages, primitivement formés au fond des mers. Il est parfaitement reconnu aujourd'hui qu'à aucune époque la mer n'a pu atteindre une telle hauteur, car toutes les eaux qui existent sur la terre ne suffiraient pas, lors même qu'il y en aurait cent fois plus. Il faudrait donc supposer que la quantité d'eau a diminué, et alors on se demanderait ce qu'est devenue la portion disparue. Les soulèvements, qui sont aujourd'hui un fait incontestable, expliquent d'une manière aussi logique que rigoureuse les dépôts marins que l'on rencontre sur certaines montagnes (1).

37. — Dans les endroits où le soulèvement de la roche primitive a produit une déchirure complète du sol, soit par sa rapidité, soit par la forme, la hauteur et le vo-

(1) On a trouvé des couches de calcaire coquillier sur les Andes de l'Amérique, à 5,000 mètres au-dessus du niveau de l'Océan.

lune de la masse soulevée, le granit s'est montré à nu *comme une dent qui perce la gencive*. Les couches qui le couvraient, soulevées, brisées, redressées, ont été mises à découvert : c'est ainsi que des terrains appartenant aux formations les plus anciennes, et qui se trouvaient dans leur position primitive à une grande profondeur, forment aujourd'hui le sol de certaines contrées.

38. — La masse granitique, disloquée par l'effet des soulèvements, a laissé en quelques endroits des fissures par où s'échappe le feu intérieur et s'écoulent les matières en fusion : ce sont les volcans. Les volcans sont comme les cheminées de cette immense fournaise, ou, mieux encore, ce sont des *soupapes de sûreté* qui, en donnant une issue au trop-plein des matières ignées, préservent de commotions bien autrement terribles ; d'où l'on peut dire que le nombre des volcans en activité est une cause de sécurité pour l'ensemble de la surface du sol.

On peut se faire une idée de l'intensité de ce feu, en songeant que des volcans s'ouvrent au sein même de la mer, et que la masse d'eau qui les recouvre et y pénètre ne suffit pas pour les éteindre.

39. — Les soulèvements opérés dans la masse solide ont nécessairement déplacé les eaux, qui ont été refoulées dans les parties creuses, devenues plus profondes par l'exhaussement des terrains émergés, et par les affaissements. Mais ces mêmes bas-fonds, soulevés à leur tour, tantôt dans un endroit, tantôt dans un autre, ont chassé les eaux, qui ont reflué ailleurs, et ainsi de suite jusqu'à ce que celles-ci aient pu prendre une assiette plus stable.

Les déplacements successifs de cette masse liquide

ont forcément labouré et tourmenté la surface du sol. Les eaux, en s'écoulant, ont entraîné une partie des terrains de formations antérieures mis à découvert par les soulèvements, dénudé certaines montagnes qui en étaient recouvertes, et mis au jour leur base granitique ou calcaire; de profondes vallées ont été creusées et d'autres comblées.

Il y a donc des montagnes formées directement par l'action du feu central : ce sont principalement les montagnes granitiques; d'autres sont dues à l'action des eaux, qui, en entraînant les terres mobiles et les matières solubles, ont creusé des vallées autour d'une base résistante, calcaire ou autre.

Les matières entraînées par le courant des eaux ont formé les couches de la période tertiaire, qui se distinguent aisément des précédentes, moins par leur composition, qui est à peu près la même, que par leur disposition.

Les couches des périodes primaire, de transition, et secondaire, formées sur une surface peu accidentée, sont à peu près uniformes par toute la terre; celles de la période tertiaire, au contraire, formées sur une base très inégale, et par l'entraînement des eaux, ont un caractère plus local. Partout, en creusant à une certaine profondeur, on trouve toutes les couches antérieures dans l'ordre de leur formation, tandis qu'on ne trouve pas partout le terrain tertiaire, ni toutes les couches de celui-ci.

40. — Pendant les bouleversements du sol qui ont eu lieu au début de cette période, on conçoit que la vie organique ait dû subir un temps d'arrêt, ce que l'on reconnaît à l'inspection des terrains privés de fossiles.

Mais, dès que vint un état plus calme, les végétaux et les animaux reparurent. Les conditions de vitalité étant changées, l'atmosphère plus épurée, on vit se former de nouvelles espèces d'une organisation plus parfaite. Les plantes, sous le rapport de leur structure, diffèrent peu de celles de nos jours.

41. — Durant les deux périodes précédentes, les terrains non couverts par les eaux offraient peu d'étendue, et encore étaient-ils marécageux et fréquemment submergés; c'est pourquoi il n'y avait que des animaux aquatiques ou amphibies. La période tertiaire, qui a vu se former de vastes continents, est caractérisée par l'apparition des animaux terrestres.

De même que la période de transition a vu naître une végétation colossale, la période secondaire des reptiles monstrueux, celle-ci voit se produire des mammifères gigantesques, tels que l'*éléphant*, le *rhinocéros*, l'*hippopotame*, le *paléothérium*, le *mégatérium*, le *dinothérium*, le *mastodonte*, le *mammoth*, etc. Ces deux derniers, variétés de l'*éléphant*, avaient de 5 à 6 mètres de hauteur, et leurs défenses atteignaient jusqu'à 4 mètres de longueur. Elle a vu naître également les oiseaux, ainsi que la plupart des espèces qui vivent encore de nos jours. Quelques-unes des espèces de cette époque ont survécu aux cataclysmes postérieurs; d'autres, que l'on désigne par la qualification générique d'*animaux antédiluviens*, ont complètement disparu, ou bien ont été remplacés par des espèces analogues, de formes moins lourdes et moins massives, dont les premiers types ont été comme les ébauches; tels sont le *felis spelæa*, animal carnassier de la grosseur du taureau, ayant les caractères anatomiques du tigre et du lion; le

cervus megaceros, variété du cerf, dont les bois, de 3 mètres de longueur, étaient espacés de 3 à 4 mètres à leurs extrémités.

PÉRIODE DILUVIENNE.

42. — Cette période est marquée par un des plus grands cataclysmes qui ont bouleversé le globe, changé encore une fois l'aspect de sa surface et détruit sans retour une foule d'espèces vivantes dont on ne retrouve que les débris. Partout, il a laissé des traces qui attestent sa généralité. Les eaux, violemment chassées de leurs lits, ont envahi les continents, entraînant avec elles les terres et les rochers, dénudant les montagnes, déracinant les forêts séculaires. Les nouveaux dépôts qu'elles ont formés sont désignés, en géologie, sous le nom de *terrains diluviens*.

43. — Une des traces les plus significatives de ce grand désastre, ce sont les rocs appelés *blocs erratiques*. On nomme ainsi des rochers de granit que l'on trouve isolés dans les plaines, reposant sur des terrains tertiaires et au milieu des terrains diluviens, quelquefois à plusieurs centaines de lieues des montagnes dont ils ont été arrachés. Il est évident qu'ils n'ont pu être transportés à d'aussi grandes distances que par la violence des courants (1).

44. — Un fait non moins caractéristique, et dont on

(1) C'est un de ces blocs, provenant évidemment, par sa composition, des montagnes de la Norvège, qui sert de piédestal à la statue de Pierre le Grand, à Saint-Pétersbourg.

ne s'explique pas encore la cause, c'est que c'est dans les terrains diluviens que l'on trouve les premiers *aérolithes*; puisque c'est à cette époque seulement qu'ils ont commencé à tomber, la cause qui les produit n'existait donc pas antérieurement.

45. — C'est encore vers cette époque que les pôles commencent à se couvrir de glaces et que se forment les glaciers des montagnes, ce qui indique un changement notable dans la température du globe. Ce changement a dû être subit, car, s'il se fut opéré graduellement, les animaux tels que les éléphants, qui ne vivent aujourd'hui que dans les climats chauds, et que l'on trouve en si grand nombre à l'état fossile dans les terres polaires, auraient eu le temps de se retirer peu à peu vers les régions plus tempérées. Tout prouve, au contraire, qu'ils ont dû être saisis brusquement par un grand froid et enveloppés par les glaces (1).

46. — Ce fut donc là le véritable déluge universel. Les opinions sont partagées sur les causes qui ont pu le produire, mais, quelles qu'elles soient, le fait n'en existe pas moins.

On suppose assez généralement qu'un changement

(1) En 1771, le naturaliste russe, Pallas, a trouvé au milieu des glaces du Nord le corps entier d'un mammouth revêtu de sa peau, et conservant une partie de ses chairs. En 1799, on en découvrit un autre, également enfermé dans un énorme bloc de glace, à l'embouchure de la Léna, en Sibérie, et qui a été décrit par le naturaliste Adams. Les Jakoutes du voisinage en dépecèrent les chairs pour nourrir leurs chiens. La peau était couverte de crins noirs et le cou garni d'une épaisse crinière. La tête, sans les défenses, qui avaient plus de 3 mètres, pesait plus de 400 livres. Son squelette est au musée de Saint-Pétersbourg. On trouve dans les îles et sur les bords de la mer glaciale une si grande quantité de défenses, qu'elles font l'objet d'un commerce considérable sous le nom d'ivoire fossile ou de Sibérie.)

brusque a eu lieu dans la position de l'axe et des pôles de la terre : de là une projection générale des eaux sur la surface. Si ce changement se fût opéré avec lenteur, les eaux se seraient déplacées graduellement, sans secousse, tandis que tout indique une commotion violente et subite. Dans l'ignorance où l'on est de la véritable cause, on ne peut émettre que des hypothèses.

Le déplacement subit des eaux peut aussi avoir été occasionné par le soulèvement de certaines parties de la croûte solide et la formation de nouvelles montagnes au sein des mers, ainsi que cela a eu lieu au commencement de la période tertiaire ; mais outre que le cataclysme n'eût pas été général, cela n'expliquerait pas le changement subit de la température des pôles.

47. — Dans la tourmente causée par le bouleversement des eaux, beaucoup d'animaux ont péri ; d'autres, pour échapper à l'inondation, se sont retirés sur des hauteurs, dans des cavernes et crevasses, où ils ont péri en masses, soit par la faim, soit en s'entre-dévorant, soit peut-être aussi par l'irruption des eaux dans les lieux où ils s'étaient réfugiés, et d'où ils n'avaient pu s'échapper. Ainsi s'explique la grande quantité d'ossements d'animaux divers, carnassiers et autres, que l'on trouve pêle-mêle dans certaines cavernes, appelées pour cette raison *brèches* ou *cavernes osseuses*. On les y trouve le plus souvent sous les stalagmites. Dans quelques-unes, les ossements sembleraient y avoir été entraînés par le courant des eaux (1).

(1) On connaît un grand nombre de cavernes semblables, dont quelques-unes ont une étendue considérable. Il en existe au Mexique qui ont plusieurs lieues ; celle d'Aldelsberg, en Carniole (Autriche), n'a pas moins de trois lieues. Une des plus remarqua-

PÉRIODE POST-DILUVIENNE OU ACTUELLE. — NAISSANCE
DE L'HOMME.

48. — L'équilibre une fois rétabli à la surface du globe, la vie animale et végétale a promptement repris son cours. Le sol, raffermi, avait pris une assiette plus stable; l'air, plus épuré, convenait à des organes plus délicats. Le soleil, qui brillait de tout son éclat à travers une atmosphère limpide, répandait, avec la lumière, une chaleur moins suffocante et plus vivifiante que celle de la fournaise intérieure. La terre se peuplait d'animaux moins farouches et plus sociables; les végétaux, plus succulents, offraient une alimentation moins grossière; tout enfin était préparé sur la terre pour le nouvel hôte qui devait l'habiter. C'est alors que parut l'*homme*, le dernier être de la création, celui dont l'intelligence devait désormais concourir au progrès général, tout en progressant lui-même.

49. — L'homme n'existe-t-il réellement sur la terre que depuis la période diluvienne, ou bien a-t-il paru avant cette époque? Cette question est très controversée aujourd'hui, mais la solution, quelle qu'elle soit, ne changerait rien à l'ensemble des faits établis, et l'apparition de l'espèce humaine n'en serait pas moins de bien des milliers d'années antérieure à la date assignée par la Genèse biblique.

Ce qui avait fait penser que l'apparition des hommes est postérieure au déluge, c'est qu'on n'avait trouvé aucune trace authentique de leur existence pendant la

bles est celle de Gailenreuth, dans le Wurtemberg. Il y en a plusieurs en France, en Angleterre, en Allemagne, en Sicile et autres contrées de l'Europe.

période antérieure. Les ossements découverts en divers lieux, et qui ont fait croire à l'existence d'une prétendue race de géants antédiluviens, ont été reconnus pour être des ossements d'éléphants.

Ce qui n'est pas douteux, c'est que l'homme n'existait ni dans la période primaire, ni dans celle de transition, ni dans la période secondaire, non-seulement parce qu'on n'en trouve aucune trace, mais parce que les conditions de vitalité n'existaient pas pour lui. S'il a paru dans la période tertiaire, ce ne peut être que vers la fin, et encore devait-il être peu multiplié.

Du reste, la période diluvienne, ayant été courte, n'a pas apporté de notables changements dans les conditions atmosphériques; les animaux et les végétaux étaient aussi les mêmes avant qu'après; il n'est donc pas impossible que l'apparition de l'homme ait précédé ce grand cataclysme; la présence du singe à cette époque est aujourd'hui constatée, et de récentes découvertes paraissent confirmer celle de l'homme (1).

Quoi qu'il en soit, que l'homme ait paru ou non avant le grand déluge universel, il est certain que son rôle humanitaire n'a réellement commencé à se dessiner que dans la période postdiluvienne; on peut donc la considérer comme caractérisée par sa présence.

(1) Voir : *l'Homme antédiluvien*, par Boucher de Perthes; br. in-8; prix, 1 fr. 50; franco, 1 fr. 70. — *Des outils de pierre*, par le même; br. in-8; prix; 1 fr. 40; franco, 1 fr. 55. — Chez Jung Truttel, 49, rue de Lille.

Discours sur les révolutions du globe, par Georges Cuvier, avec notes du docteur Hæfer; in-12; prix, 3 fr.; franco, 3 fr. 40. — Chez Firmin Didot, 56, rue Jacob.

CHAPITRE VIII

Théories de la terre.

Théorie de la projection. — Théorie de la condensation
Théorie de l'incrustation. — Ame de la terre.

THÉORIE DE LA PROJECTION.

1. — De toutes les théories touchant l'origine de la terre, celle qui a eu le plus de crédit en ces derniers temps est celle de *Buffon*, soit à cause de la position de son auteur dans le monde savant, soit parce qu'on n'en savait pas davantage à cette époque.

En voyant toutes les planètes se mouvoir dans la même direction, d'occident en orient, et dans le même plan, parcourant des orbites dont l'inclinaison n'excède pas 7 degrés et demi, *Buffon* conclut de cette uniformité qu'elles avaient dû être mises en mouvement par la même cause.

Selon lui, le soleil étant une masse incandescente en fusion, il supposa qu'une comète l'ayant heurté obliquement, en rasant sa surface, en avait détaché une portion qui, projetée dans l'espace par la violence du choc, s'est divisée en plusieurs fragments. Ces fragments ont formé les planètes, qui ont continué à se mouvoir circulairement par la combinaison de la force centripète et de la force centrifuge, dans le sens imprimé par

la direction du choc primitif, c'est-à-dire dans le plan de l'écliptique.

Les planètes seraient ainsi des parties de la substance incandescente du soleil, et, par conséquent, auraient été incandescentes elles-mêmes à leur origine. Elles ont mis à se refroidir et à se consolider un temps proportionné à leur volume, et, quand la température l'a permis, la vie a pris naissance à leur surface.

Par suite de l'abaissement graduel de la chaleur centrale, la terre arriverait, dans un temps donné, à un état complet de refroidissement ; la masse liquide serait entièrement congelée, et l'air, de plus en plus condensé, finirait par disparaître. L'abaissement de la température, rendant la vie impossible, amènerait la diminution, puis la disparition de tous les êtres organisés. Le refroidissement, qui a commencé par les pôles, gagnerait successivement toutes les contrées jusqu'à l'équateur.

Tel est, selon Buffon, l'état actuel de la lune, qui, plus petite que la terre, serait aujourd'hui un monde éteint, d'où la vie est désormais exclue. Le soleil lui-même aurait un jour le même sort. Suivant son calcul, la terre aurait mis 74,000 ans environ pour arriver à sa température actuelle, et dans 93,000 ans elle verrait la fin de l'existence de la nature organisée.

2. — La théorie de Buffon, contredite par les nouvelles découvertes de la science, est aujourd'hui à peu près complètement abandonnée par les motifs suivants :

1° Longtemps on a cru que les comètes étaient des corps solides dont la rencontre avec une planète pouvait amener la destruction de celle-ci. Dans cette hypothèse, la supposition de Buffon n'avait rien d'impro-

bable. Mais on sait maintenant qu'elles sont formées d'une matière gazeuse condensée, assez raréfiée cependant pour qu'on puisse apercevoir des étoiles de moyenne grandeur à travers leur noyau. Dans cet état, offrant moins de résistance que le soleil, un choc violent capable de projeter au loin une portion de sa masse est une chose impossible.

2° La nature incandescente du soleil est également une hypothèse que rien, jusqu'à présent, ne vient confirmer, et que semblent, au contraire, démentir les observations. Bien qu'on ne soit pas encore complètement fixé sur sa nature, la puissance des moyens d'observation dont on dispose aujourd'hui a permis de le mieux étudier. Il est maintenant généralement admis par la science que le soleil est un globe composé de matière solide, entouré d'une atmosphère lumineuse, ou photosphère, qui n'est pas en contact avec sa surface (1).

3° Au temps de Buffon, on ne connaissait encore que les six planètes connues des Anciens : Mercure, Vénus, la Terre, Mars, Jupiter et Saturne. Depuis, on en a découvert un grand nombre, dont trois principalement, Junon, Cérés, Pallas, ont leur orbite inclinée de 13, 10 et 34 degrés, ce qui ne s'accorde pas avec l'hypothèse d'un mouvement de projection unique.

4° Les calculs de Buffon sur le refroidissement sont reconnus complètement inexacts depuis la découverte de la loi du décroissement de la chaleur, par M. Fou-

(1) On trouvera une dissertation complète et au niveau de la science moderne sur la nature du soleil et des comètes dans les *Études et lectures sur l'astronomie*, par Camille Flammarion. 1 vol. in-12; prix : 2 fr. 50 c.; chez Gauthier-Villard, 55, quai des Augustins.

rier. Ce n'est pas 74,000 années qu'il a fallu à la terre pour arriver à sa température actuelle, mais des millions d'années.

5° Buffon n'a considéré que la chaleur centrale du globe, sans tenir compte de celle des rayons solaires ; or il est reconnu aujourd'hui, par des données scientifiques d'une rigoureuse précision fondées sur l'expérience, qu'en raison de l'épaisseur de la croûte terrestre, la chaleur interne du globe n'a, depuis longtemps, qu'une part insignifiante dans la température de la surface extérieure ; les variations que cette atmosphère subit sont périodiques et dues à l'action prépondérante de la chaleur solaire (chap. VII, n° 25). L'effet de cette cause étant permanent, tandis que celui de la chaleur centrale est nul ou à peu près, la diminution de celle-ci ne peut apporter à la surface de la terre des modifications sensibles. Pour que la terre devînt inhabitable par le refroidissement général, il faudrait l'extinction du soleil (1).

THÉORIE DE LA CONDENSATION.

3. — La théorie de la formation de la terre par la condensation de la matière cosmique est celle qui prévaut aujourd'hui dans la science, comme étant celle

(1) Voir, pour plus de détails à ce sujet, et pour la loi de la décroissance de la chaleur : *Lettres sur les révolutions du globe*, par le docteur Bertrand, ancien élève de l'École polytechnique ; lettre II. — 1 vol. in-12 ; prix, 3 fr. 50 : chez Hetzel, libraire, 18, rue Jacob. — Cet ouvrage, au niveau de la science moderne, écrit avec simplicité et sans esprit de système, offre une étude géologique d'un grand intérêt.

qui est le mieux justifiée par l'observation, qui résout le plus grand nombre de difficultés et qui s'appuie, plus que toutes les autres, sur le grand principe de l'unité universelle. C'est celle qui est décrite ci-dessus, ch. VI, *Uranographie générale*.

Ces deux théories, comme on le voit, aboutissent au même résultat : l'état primitif d'incandescence du globe, la formation d'une croûte solide par le refroidissement, l'existence du feu central, et l'apparition de la vie organique dès que la température la rend possible. Elles diffèrent néanmoins par des points essentiels, et il est probable que, si Buffon eût vécu de nos jours, il aurait eu d'autres idées.

La géologie prend la terre au point où l'observation directe est possible. Son état antérieur, échappant à l'expérimentation, ne peut être que conjectural ; or, entre deux hypothèses, le bon sens dit qu'il faut choisir celle qui est sanctionnée par la logique et qui concorde le mieux avec les faits observés.

THÉORIE DE L'INCRUSTATION.

4. — Nous ne mentionnons cette théorie que pour mémoire, attendu qu'elle n'a rien de scientifique, mais uniquement parce qu'elle a eu quelque retentissement en ces derniers temps, et qu'elle a séduit quelques personnes. Elle est résumée dans la lettre suivante :

« Dieu, selon la Bible, créa le monde en six jours, quatre mille ans avant l'ère chrétienne. Voilà ce que les géologues contestent par l'étude des fossiles et les mil-

liers de caractères incontestables de vétusté qui font remonter l'origine de la terre à des millions d'années, et pourtant l'Écriture a dit la vérité et les géologues aussi, et c'est un simple paysan (1) qui les met d'accord en nous apprenant que notre terre n'est qu'une planète *incrustative* fort moderne, composée de matériaux fort anciens.

« Après l'enlèvement de la *planète inconnue*, arrivée à maturité ou en harmonie avec celle qui existait à la place que nous occupons aujourd'hui, l'âme de la terre reçut l'ordre de réunir ses satellites pour former notre globe actuel selon les règles du progrès en tout et pour tout. Quatre de ces astres seulement consentirent à l'association qui leur était proposée; la lune seule persista dans son autonomie, car les *globes ont aussi leur libre arbitre*. Pour procéder à cette fusion, l'âme de la terre dirigea vers les satellites un rayon magnétique attractif qui cataleptisa tout leur mobilier végétal, animal et hominal qu'ils apportèrent à la communauté. L'opération n'eut pour témoins que l'âme de la terre et les grands messagers célestes qui l'aidèrent dans ce grand œuvre, en ouvrant ces globes pour mettre leurs entrailles en commun. La soudure opérée, les eaux s'écoulèrent dans les vides laissés par l'absence de la lune. Les atmosphères se confondirent, et le réveil ou la résurrection des *germes cataleptisés* commença; l'homme fut tiré en dernier lieu de son état d'hypnotisme, et se vit entouré de la végétation luxuriante du paradis terrestre et des animaux qui paissaient en paix autour de lui. Tout cela pouvait se faire en six jours

(1) -M. Michel, de Figagnères (Var); auteur de la *Clef de la vie*.

avec des ouvriers aussi puissants que ceux que Dieu avait chargés de cette besogne. La planète *Asie* nous apporta la race jaune, la plus anciennement civilisée ; l'*Afrique*, la race noire ; l'*Europe*, la race blanche, et l'*Amérique*, la race rouge. La lune nous eût peut-être apporté la race verte ou bleue.

« Ainsi, certains animaux, dont on ne trouve que les débris, n'auraient jamais vécu sur notre terre actuelle, mais auraient été apportés d'autres mondes disloqués par la vicillesse. Les fossiles que l'on rencontre dans des climats où ils n'auraient pu exister ici-bas vivaient sans doute dans des zones bien différentes, sur les globes où ils sont nés. Tels débris se trouvent aux pôles chez nous, qui vivaient à l'équateur chez eux. »

5. — Cette théorie a contre elle les données les plus positives de la science expérimentale, outre qu'elle laisse tout entière la question d'origine qu'elle prétend résoudre. Elle dit bien comment la terre se serait formée, mais elle ne dit pas comment se sont formés les quatre mondes réunis pour la constituer.

Si les choses s'étaient passées ainsi, comment se ferait-il qu'on ne trouve nulle part les traces de ces immenses soudures, allant jusqu'aux entrailles du globe ? Chacun de ces mondes apportant ses matériaux propres, l'*Asie*, l'*Afrique*, l'*Europe*, l'*Amérique* auraient chacune une géologie particulière différente, *ce qui n'est pas*. On voit, au contraire, d'abord le noyau granitique uniforme, d'une composition homogène dans toutes les parties du globe, *sans solution de continuité*. Puis, les couches géologiques de même formation, identiques dans leur constitution, partout superposées dans le même ordre, se continuant sans interruption d'un côté

à l'autre des mers, de l'Europe à l'Asie, à l'Afrique, à l'Amérique, et réciproquement. Ces couches, témoins des transformations du globe, attestent que ces transformations se sont accomplies sur toute sa surface, et non sur une partie; elles nous montrent les périodes d'apparition, d'existence et de disparition des mêmes espèces animales et végétales également dans les différentes parties du monde; la faune et la flore de ces périodes reculées marchant partout simultanément sous l'influence d'une température uniforme, changeant partout de caractère à mesure que la température se modifie. Un tel état de choses est inconciliable avec la formation de la terre par l'adjonction de plusieurs mondes différents.

On se demande, d'ailleurs, ce que serait devenue la mer, qui occupe le vide laissé par la lune, si celle-ci n'eût pas mis de mauvaise volonté à se réunir avec ses sœurs; ce qu'il adviendrait de la terre actuelle, si un jour la lune avait la fantaisie de venir reprendre sa place et d'en expulser la mer?

6. — Ce système a séduit quelques personnes, parce qu'il semblait expliquer la présence des différentes races d'hommes sur la terre, et leur localisation; mais, puisque ces races ont pu germer sur des mondes séparés, pourquoi n'auraient-elles pu le faire sur des points divers d'un même globe? C'est vouloir résoudre une difficulté par une difficulté bien plus grande. En effet, avec quelque rapidité et quelque *dextérité* que se soit faite l'*opération*, cette adjonction n'a pu se faire sans secousses violentes; plus elle a été rapide, plus les cataclysmes ont dû être désastreux; il semble donc impossible que des êtres *simplement endormis du sommeil cataleptique*

aient pu y résister, pour se réveiller ensuite tranquillement. Si ce n'étaient que des germes, en quoi consistent-ils? Comment des êtres tout formés auraient-ils été réduits à l'état de germes? Il resterait toujours la question de savoir comment ces germes se sont développés à nouveau. Ce serait encore la terre formée par voie miraculeuse, mais par un autre procédé moins poétique et moins grandiose que celui de la Genèse biblique, tandis que les lois naturelles donnent de sa formation une explication bien autrement complète, et surtout plus rationnelle, déduite de l'observation (1).

ÂME DE LA TERRE.

7. — L'âme de la terre joue un rôle principal dans la théorie de l'incrustation; voyons si cette idée est mieux fondée.

Le développement organique est toujours en rapport avec le développement du principe intellectuel; l'organisme se complète à mesure que les facultés de l'âme se multiplient; l'échelle organique suit constamment, dans tous les êtres, la progression de l'intelligence, depuis le polype jusqu'à l'homme; il n'en pouvait être autrement, puisqu'il faut à l'âme un instrument approprié à l'importance des fonctions qu'elle doit remplir. Que servirait à l'huître d'avoir l'intelligence du singe sans les organes nécessaires à sa manifestation? Si donc

(1) Quand un pareil système se lie à toute une cosmogonie, on se demande sur quelle base rationnelle peut reposer le reste.

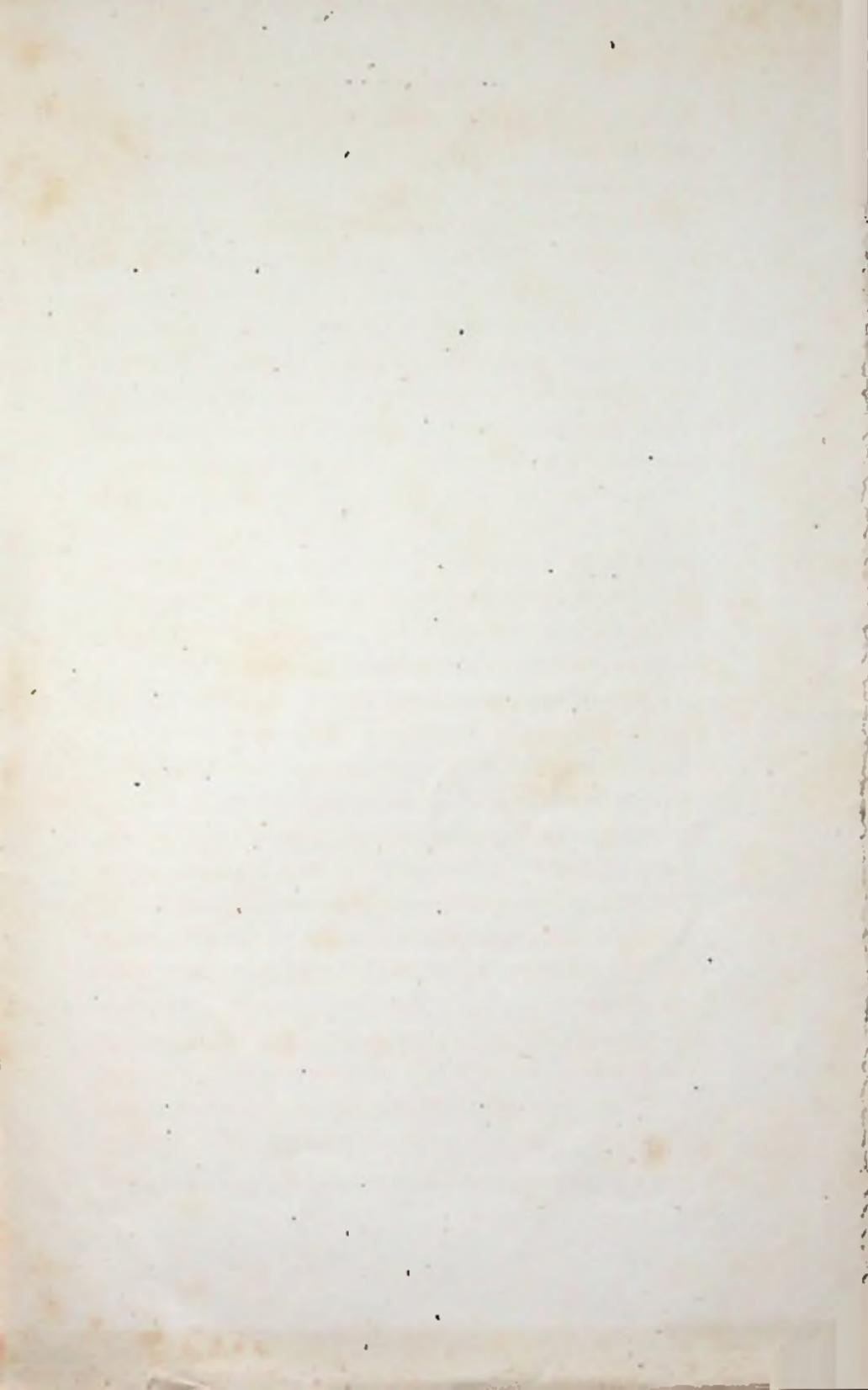
La concordance que l'on prétend établir, par ce système, entre la Genèse biblique et la science, est tout à fait illusoire, puisqu'il est contredit par la science même.

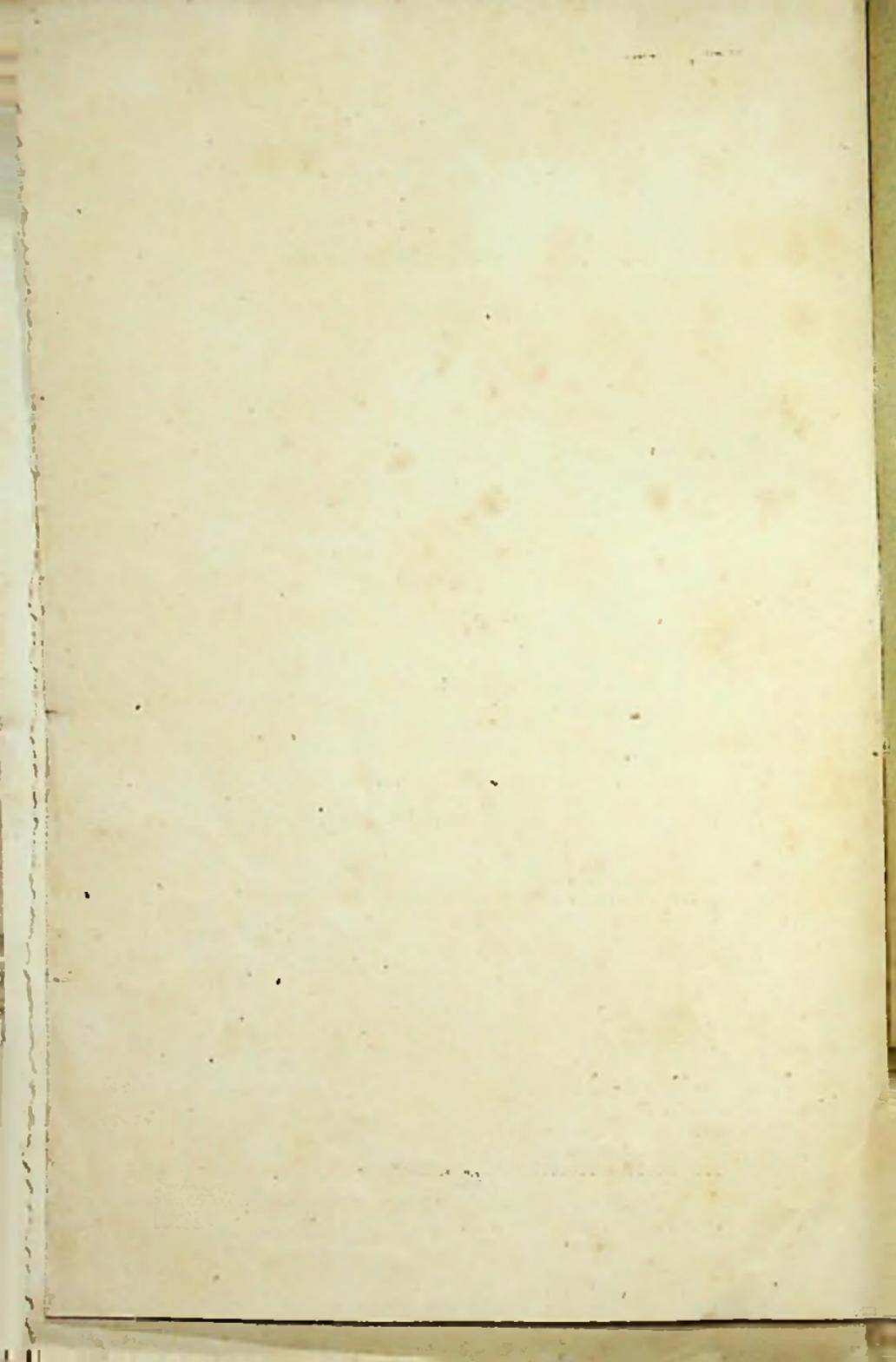
L'auteur de la lettre ci-dessus, homme de grand savoir, un instant séduit par cette théorie, en vit bientôt les côtés vulnérables, et ne tarda pas à la combattre avec les armes de la science.

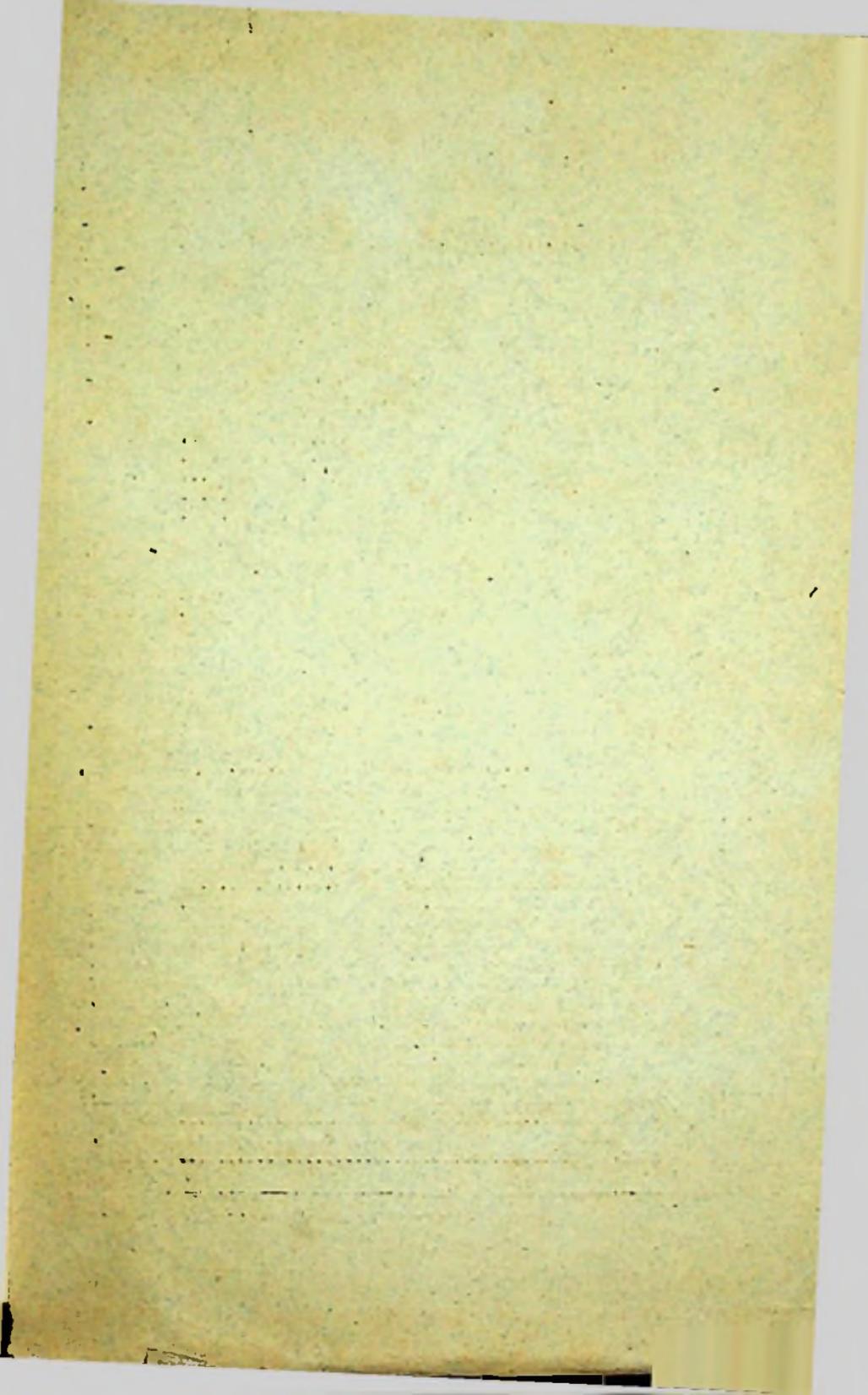
la terre était un être animé, servant de corps à une âme spéciale, en raison même de sa constitution, son âme devrait être encore plus *rudimentaire* que celle du polype, puisque la terre n'a pas même la vitalité de la plante, tandis que, par le rôle qu'on attribue à cette âme, on en fait un être doué de raison et du libre arbitre le plus complet, un Esprit supérieur, en un mot, ce qui n'est pas rationnel, car jamais Esprit n'eût été plus mal partagé et plus emprisonné. L'idée de l'âme de la terre, entendue dans ce sens, doit donc être rangée parmi les conceptions systématiques et chimériques.

Par l'âme de la terre, on peut entendre, plus rationnellement, la collectivité des Esprits chargés de l'élaboration et de la direction de ses éléments constitutifs, ce qui suppose déjà un certain degré de développement intellectuel ; ou, mieux encore : l'Esprit auquel est confiée la haute direction des destinées morales et du progrès de ses habitants, mission qui ne peut être dévolue qu'à un être éminemment supérieur en savoir et en sagesse. Dans ce cas, cet Esprit n'est pas, à proprement parler, l'âme de la terre, car il n'y est ni incarné, ni subordonné à son état matériel ; c'est un chef préposé à sa direction, comme un général est préposé à la conduite d'une armée.

Un Esprit, chargé d'une mission aussi importante que celle du gouvernement d'un monde, ne saurait avoir de caprices, ou Dieu serait bien imprévoyant de confier l'exécution de ses lois à des êtres capables d'y contrevenir par leur mauvais vouloir ; or, selon la doctrine de l'incrustation, ce serait le mauvais vouloir de l'âme de la lune qui serait cause que la terre est restée incomplète. Il y a des idées qui se réfutent d'elles-mêmes. (Revue de septembre 1868, page 261.)







A LA MÊME LIBRAIRIE

- La Femme et la philosophie spirite, influence des croyances philosophiques sur la situation de la femme dans l'antiquité, au moyen âge et de nos jours, par H. V.** 1 vol. in-12. 12 50
- Recherches sur les phénomènes spirites, par W. Crookes.**..... 3 »
- Instruction pratique pour l'organisation des groupes spirites, par M. C.** Brochure in-12..... 0 50
- Le Spiritisme devant la raison (les faits), par TOURNIER, journaliste.** Brochure in-18..... 1 »
- Le Spiritisme devant la raison (les doctrines), par le même.** Brochure in-18..... 1 »
- Lettres aux paysans sur le Spiritisme, par MARC BAPTISTE,** 1 vol. in-12..... 1 »
- Lettres à Mario sur le Spiritisme, par MARC BAPTISTE,** 1 vol. in-12..... 1 25
- Le livre des Esprits**..... 3 50
- Le livre des Médiûms**..... 3 50
- L'Évangile selon le Spiritisme**..... 3 50
- Le Ciel et l'Enfer**..... 3 50
- La Genèse selon le Spiritisme**..... 3 50
- Récits de l'Infini, par CAMILLE FLAMMARION-LUMEN.** 1 vol. in-12..... 3 50
- Discours prononcés pour l'anniversaire de la mort d'Allan Kardec. 1869. Vue du dolmen....** 0 60
Discours 73-74, 15 centimes. 1875, 15 centimes.
- Le Spiritisme dans la Bible, par H. STECKI,** 1 volume in-12..... 1 »
- La Raison du Spiritisme, par MICHEL BONNAMY, juge d'instruction,** 1 vol. in-12..... 3 »
- Histoire de Jeanne d'Arc, dictée par elle-même à M^{lle} Er-
mance Dufaux, âgée de 14 ans, 1 vol. in-12.** 3 »
Par la poste..... 3 30
- Mirette, roman spirite, par ELIE SAUVAGE, 1 vol., in-18**
franco..... 3 »
- La Médiumnité au verre d'eau. — Les deux Sœurs. —
Entre deux globes, par M^{me} A. Bourdin, de Genève.**
1 vol. in-18, *franco* séparément..... 3 »
- Le Doute**..... 3 50
- L'Esprit consolateur**..... 3 50
- Revue Spirite, Journal d'études psychologiques, mensuel**
depuis le 1^{er} janvier 1858, par livraisons de 2 feuilles 1/2 au
moins, grand in-8. — Prix : pour la France et l'Algérie, 10 fr.
par an; étranger, 12 fr.; pays d'outre-mer, 14 fr. — On ne
s'abonne que pour un an à partir du 1^{er} janvier de chaque année.
Numéros séparés depuis 1858..... 1 »
- Collection de la Revue spirite depuis 1858.** Chaque
année forme un fort volume grand in-8, broché, avec titre
spécial, table générale et une couverture imprimée. Prix
3 fr. 50 cent. le volume *franco*; l'année qui précède celle
courante..... 10 »
Prix des 20 années parues jusqu'à ce jour, prises ensemble,
port-payé..... 76 50