

elle-même. — La polémique moderne contre le matérialisme est la plus ridicule des guerres (1). »

Les matérialistes, — bien que cette expression impropre et qui a fait si grand bruit depuis la première apparition de ce livre, ne s'applique pas, ou très mal, aux champions d'une doctrine qui considère la matière, la force et l'esprit comme les différents aspects ou manifestations du même principe primordial ou fondamental, — les matérialistes sont accablés, par leurs innombrables adversaires, sous le poids d'une quantité d'imputations ou d'accusations, parmi lesquelles le reproche de grossièreté, intellectuelle ou morale, joue le rôle prédominant. Ils peuvent se consoler en songeant au grand philosophe grec Anaxagoras, qui, grâce à des connaissances ou à une intuition merveilleuses pour son temps, enseignait que le soleil est non pas un Dieu, mais un globe de feu, un amas de pierres incandescentes, et qui, pour cela, dut quitter Athènes. Son fameux contemporain, le philosophe spiritualiste Socrate, le traita à ce propos d'homme grossier — qualification qui, si elle était fondée, s'appliquerait aujourd'hui à tous les hommes instruits. Cet exemple, et mille autres semblables, prouvent combien F. Mohr avait raison de dire qu'il y a plus de courage à être conséquent avec ses pensées ou à prêcher des vérités nouvelles, qu'à se précipiter à la gueule des canons.

Du reste, la discussion, non encore terminée, entre le matérialisme et le spiritualisme et, plus encore, celle qui règne entre le matérialisme et l'idéalisme, doit paraître dépourvue de sens et de base aux yeux de tous ceux qui savent combien sont inconsistantes les opinions dualistes qu'on retrouve au fond de cette querelle. Tous les systèmes philosophiques ont été jusqu'aujourd'hui, presque sans exception, plus ou moins dualistes, c'est à dire, fondés sur une différence tranchée entre la substance et la force, la matière et la forme, l'être et le devenir, le mouvement et le moteur, la nature et l'esprit, le monde et Dieu, le corps et l'âme, la terre et le ciel, la mort et la vie, le temps et l'éternité, le fini et l'infini; toutes ces idées ont été plus ou moins opposées les unes aux autres, considérées comme des antithèses — tandis que la science de nos jours a montré que cette opposition n'existe pas en réalité, et que la séparation n'a lieu que

(1) BOLLIGER. *Anti-Kant*. 1836.

dans l'esprit. Il n'y a pas de matière sans force, mais pas de force sans matière; pas d'esprit sans matière, mais pas de matière sans esprit; pas de nature sans ordre, mais pas d'ordre en dehors de la nature; pas de terre sans ciel, mais pas de ciel sans terre. Il n'y a pas de temps en dehors de l'éternité, mais pas d'éternité non plus en dehors du temps; il n'y a pas de fini sans infini, mais pas d'infini sans fini.

« Natur ist weder Kern noch Schaale,
Alles ist sie mit Einemmale » (1).

La science n'est ni idéaliste, ni spiritualiste, ni matérialiste, mais simplement naturelle; elle cherche partout à déterminer les faits et leurs connexions raisonnées, mais sans s'incliner à priori devant un système, dans telle ou telle direction. Les systèmes ne peuvent jamais contenir toute la vérité; ils ne peuvent en renfermer que la moitié, et ils opposent au chercheur certaines limites déterminées, que celui-ci, dans sa marche incessante en avant, peut, à chaque instant, être obligé de franchir. « La science, dit Grove, ne connaît ni penchants ni aversions : son seul but est la vérité. »

CHAPITRE VI

LE MOUVEMENT

Le mouvement est un attribut nécessaire, indispensable de la matière et de l'existence en général, pour la vie organique aussi bien que pour la vie inorganique : c'est là un des meilleurs arguments en faveur de l'ordre naturel du monde et d'une conception unitaire de l'univers. L'astronomie nous apprend que les globes gigantesques des cieux sont soumis à un perpétuel changement

(1) « La nature n'est ni écorce ni noyau; elle est tout d'un seul et même coup » (GOETHE).

de forme, d'état, de propriétés, tout comme les corps organisés sur notre terre. Vraisemblablement, les mouvements incessants auxquels ils sont assujettis les uns vis-à-vis des autres, en accord avec les lois de la gravitation ou de l'attraction, sont exactement analogues à ceux qui font graviter les uns vers les autres, les atomes et les molécules, c'est à dire les plus fines particules des corps ou de la matière à l'état morphologique. Car, bien que l'infiniment grand soit le domaine des astronomes, comme le dit Secchi, et ce qu'on pourrait appeler l'infiniment petit, le domaine du physicien et du chimiste, il n'y a cependant nulle différence entre les lois fondamentales de la mécanique qui interviennent dans ces deux cas extrêmes. D'après le même savant, les physiciens considèrent aujourd'hui le mouvement comme aussi indestructible que la matière ; à mesure que cette vérité sera connue, à savoir : aucune substance ne peut jamais se perdre, on se rapprochera de plus en plus de cette opinion, qui considère comme un axiome l'indestructibilité du mouvement. De fait, le physicien anglais Grove prouve jusqu'à l'évidence que le mouvement constitue l'état de force ou d'activité le plus manifeste de la matière, et que « la nature ne nous montre nulle part de repos absolu. » « La matière tout entière, non-seulement prise en masse, mais encore envisagée dans sa structure la plus intime ou moléculaire, est dans un état de mouvement incessant. Tout changement de température provoque une modification moléculaire dans la masse entière, chauffée ou refroidie ; de faibles activités chimiques ou électriques, des phénomènes lumineux ou des activités rayonnantes invisibles sont continuellement en jeu, de sorte que, en réalité, il n'y a pas une seule particule de matière dont on puisse affirmer qu'elle soit dans un état de repos absolu. » L'illustre savant a résumé ses recherches en disant que tous les états de la matière décrits par lui sont des variétés du mouvement, en d'autres termes que tous ces états ne sont autre chose que de la matière en mouvement, en des ébranlements moléculaires suivant des directions déterminées.

Le mouvement doit donc être considéré comme une propriété éternelle de la matière, dont il est inséparable. La matière ne peut pas plus exister sans le mouvement qu'une substance sans forces ; le mouvement ne peut pas plus exister sans matière qu'une force sans substance. Le mouvement ne peut pas non plus dériver d'une force, puisqu'il est lui-même l'essence de la force ; par con-

séquent, il ne peut pas avoir pris naissance, mais il doit être éternel et universel. Le mouvement est partout dans le monde, dans tout ce qui est grand, comme dans tout ce qui est petit. L'idée d'une matière inerte, ou privée de mouvement, ne se peut soutenir ; elle n'existe que sous forme abstraite, mais non réelle, de même que l'idée d'une matière sans forces. Frédéric Engels dit que cette idée d'un état de la matière sans mouvement est « une des conceptions les plus vides et les plus absurdes, une vraie fantaisie d'imagination maladive. » (1) D'après lui, le mouvement est la manière d'être de la matière. Jamais et nulle part il n'y a eu, il ne saurait y avoir de matière sans mouvement. Mouvement dans l'espace, mouvement mécanique des petites masses dans les corps, mouvement moléculaire sous forme de chaleur, de courant électrique ou magnétique, de combinaison ou de décomposition chimique, de vie organique, — dans l'une ou l'autre de ces formes de mouvement ou dans plusieurs à la fois, se trouvent engagés, à tout moment, tous les atomes de l'univers. Le repos, l'équilibre sont choses relatives, n'ayant de sens que par rapport à telle ou telle forme de mouvement. Un corps peut être en repos au point de vue mécanique, tout en prenant part au mouvement de la terre et à celui de tout le système solaire ; pas plus que cela n'empêche ses plus petites particules d'exécuter des vibrations en rapport avec sa température, ou ses atomes d'être en proie à des processus chimiques.

Pas plus par le raisonnement que par l'expérience, de fait en aucune façon, nous ne pouvons nous faire une idée d'une matière ou d'un corps sans mouvement. Lorsqu'un corps solide est soutenu par un autre et persiste dans un état de repos apparent, ce repos n'est qu'apparent en effet ; en réalité, ce n'est qu'un mouvement contenu, ou plutôt ce sont deux mouvements de force égale, mais en sens contraire, faisant effort l'un contre l'autre. Par la suppression de l'obstacle, la force latente peut, à tout instant, se transformer en force active. Il en serait de même pour un ressort tendu, pour l'air comprimé, etc. Le repos n'est donc pas l'absence de mouvement ; il est comme la résultante de deux mouvements faisant effort en sens contraire. Ce corps qui semble ainsi en repos, ne l'est pas en réalité ; il ne l'est que par rapport à son voisinage immédiat. Car non seulement il suit la terre dans

(1) F. ENGELS. *Eugen Dührings Umwälzung der Wissenschaft*, p. 49.

son mouvement de rotation sur son axe, mais il tourne encore avec elle autour du soleil et, avec celui-ci, autour du grand point central de la voie lactée. « Tout est en mouvement relativement à son entourage ; tout se meut avec la surface autour du centre de la terre, avec celui-ci autour du soleil qui nous entraîne perpétuellement dans l'espace, et l'on est pris de vertige lorsqu'on cherche à comprendre cette accumulation de mouvements s'enchevêtrant les uns dans les autres ». (1)

Mais, en l'absence même de ce mouvement de notre globe à travers l'espace, le corps en repos apparent devrait cependant être considéré comme en mouvement, puisqu'il prend part aux oscillations incessantes de la surface et de l'intérieur de la terre qui, de temps à autre seulement, se manifestent de façon plus saisissante sous forme de tremblements de terre, d'éruptions volcaniques, d'éboulements de montagnes, de déplacements de couches de terrain, d'apparition d'îles nouvelles, etc. L'écorce terrestre, qui nous paraît reposer sur des assises inébranlables, n'est rien moins que solide ou immuable : l'imperfection de nos moyens d'observation nous empêche, seule, de constater d'une façon suivie ces mouvements ininterrompus. Les recherches des géologues ont établi, au contraire, qu'il se produit un exhaussement lent et continu de telle portion de terrain et un abaissement analogue de telle autre, et qu'il n'existe pas, que nous sachions, un seul point de la surface ou de l'intérieur de la terre qui soit en état d'absolu repos. Le moindre frémissement de la mer ou la brise la plus légère suffisent pour faire osciller la surface de la terre avec tous les objets qui s'y trouvent.

En l'absence même de ces influences cosmiques et telluriques qui font participer les corps en apparence immobiles aux mouvements qu'elles déterminent, il ne faudrait pas considérer ces corps comme privés de mouvement, puisqu'ils sont agités intérieurement par les mouvements les plus impétueux. Le corps le plus compact ne doit sa consistance qu'à la force d'attraction réciproque de ses plus petites particules, oscillant sans cesse autour de leur centre de gravité, force en l'absence de laquelle il se désagrègerait immédiatement. Le fait que ces particules ne peuvent jamais arriver à un repos, même relatif, est dû à la chaleur qui n'est, elle-même, qu'une sorte de mouvement. Chaque chan-

(1) W. MEYER. *Kosmographisches Skizzenbuch*, p. 217.

gement de température, quelque faible qu'il soit, est accompagné d'un mouvement intérieur ; et cela suffit pour maintenir la nature entière avec toutes ses substances et toutes ses forces dans un état ininterrompu de mouvement et de transformation. Oui, la chaleur doit être considérée comme le véritable principe moteur dans l'éternelle circulation des forces, sans lequel un état d'équilibre de ces forces et, par suite, une immobilité générale se seraient depuis longtemps produits. « Tous les corps de la nature, dit Clausius, dans son *Traité sur la chaleur*, bien qu'ils paraissent complètement en repos, sont cependant en proie au mouvement intérieur le plus intense, et ces mouvements se communiquent à l'éther ambiant, de telle sorte que l'espace universel est incessamment traversé, dans les directions les plus diverses par des vibrations ondulatoires et c'est à l'ensemble de ces mouvements que nous donnons le nom de chaleur. » Le même savant a dit que les molécules des gaz se meuvent continuellement dans tous les sens, et que chacune d'elles suit la ligne droite jusqu'à ce qu'elle rencontre une autre molécule ou un corps résistant. En outre, les molécules tournent sur leur axe et les atomes qui les composent se meuvent également dans toutes les directions, ce qu'on appelle le mouvement intra-moléculaire.

Ce n'est pas tout : abstraction faite des mouvements de la chaleur, chaque corps, quelque compact qu'il soit, présente un état continu de changement de ses parties constituantes et de sa forme. La roche la plus dure ne fait pas exception à cette règle ; elle est soumise à un perpétuel processus de métamorphoses, tant au point de vue chimique qu'au point de vue physique. On constate dans le monde inorganique, comme dans le monde organique, une circulation ininterrompue de la matière qui se décèle très aisément, par exemple, auprès des sources minérales. C'est l'eau — surtout chaude et chargée d'acide carbonique — qui provoque et qui règle ces transformations, et cela avec une activité continuelle, incessante. Après l'eau, la chaleur intérieure de la terre, la pression mécanique et l'influence de l'air atmosphérique à la surface, tendent à produire incessamment une altération et une transformation physiques et chimiques des parties constituantes de notre globe.

Cette transformation de la matière s'opère de la manière la plus énergique dans le monde organique, qui lui doit son caractère propre. Le domaine de la vie latente ou cachée ne fait pas excep-

tion à cette règle ; si nos sens ou nos moyens d'observation étaient assez développés, nous pourrions constater un changement perpétuel dans sa composition et dans sa forme, là où l'apparence extérieure nous donne l'illusion d'un état de repos absolu. « Rien ne paraît constant dans la forme et dans la masse du protoplasme, dit Hanstein ; il n'est pas jusqu'aux contours et à la structure intime du noyau, cette partie la plus relativement stable de la cellule, qui ne se modifient. A chaque instant, on peut voir les prolongements varier dans leur nombre et dans leur forme, la masse se modifier, les groupes de molécules tantôt se rapprocher, tantôt circuler librement. Cependant la forme et l'individualité du tout se conservent. Tout fuit, et rien ne persiste. »

Du reste, la loi de la conservation de la force suffit pour montrer qu'aucune sorte de mouvement ne peut naître ni disparaître et que, par conséquent, le mouvement doit être considéré comme l'état primordial ou, pour ainsi dire, comme l'âme de la matière. Avant que cette loi fût connue, on pouvait très bien s'imaginer que, dans certains cas, le mouvement disparaît sans qu'il en reste trace, autrement dit, qu'il passe à l'état de repos. Aujourd'hui, cela n'est plus possible ; cette croyance fondée sur les apparences constitue l'une des plus graves erreurs qui aient jamais dominé dans la science. Le mouvement est aussi indestructible que la force ou la matière ; il revêt seulement de nouveaux aspects, et la forme nouvelle est équivalente à celle d'où elle est sortie. D'où il suit que le mouvement est aussi éternel, aussi incréé, qu'il n'a pas plus de commencement ou de fin ou de cause que la force ou la matière. Conservation de la matière, conservation de la force, modification incessante du mouvement, de sa vitesse et du travail accompli, — tel est le résultat général auquel la physique est actuellement arrivée. Déjà depuis longtemps, le philosophe Oken, étranger aux notions exactes de notre époque, avait si bien entrevu la vérité qu'il n'hésita pas à formuler cette proposition : « Le mouvement est de toute éternité. » Descartes exprimait la même pensée lorsqu'il dit : « Donnez-moi de la matière et du mouvement et je ferai le monde. » La loi physique de « l'inertie de la matière » n'indique pas que celle-ci est inerte en elle-même, mais qu'un état de mouvement ou d'immobilité donné ne se peut transformer en un état contraire, sans subir l'influence d'une autre force, d'un autre mouvement. L'immobilité, loin donc d'être l'absence de mouvement, est la résultante de deux

mouvements. Il n'y a pas de repos absolu ; c'est une illusion que le monde ne connaît pas et dont la nature n'offre pas d'exemple.

L'éternité du mouvement et la nécessité de son existence furent posés en axiome par les plus anciens philosophes grecs de la période antérieure à Socrate. Les atomistes surtout, Leucippe et Démocrite, et leurs illustres continuateurs, Epicure et Lucrèce considéraient comme une vérité évidente que les atomes, dont ils faisaient dériver tous les êtres, sont en mouvement de toute éternité. Au contraire, Anaxagoras (500 avant J.-C.), le premier philosophe qui sépara l'esprit de la matière, voulut attribuer le mouvement à l'activité d'un esprit directeur raisonnable. Il fut suivi par Aristote qui croyait, lui aussi, à la nécessité d'un esprit et d'une intelligence pour mouvoir le monde, d'un premier moteur, n'étant lui-même mù par aucun autre. Cette opinion se maintint, grâce à l'influence de la philosophie scolastique, jusqu'au temps de Descartes et de Spinoza. Même pour l'illustre mathématicien Newton, qui découvrit les lois de la gravitation, c'est la volonté divine qui crée la matière et la met en mouvement. Le premier, Leibnitz, un des plus grands esprits qui aient existé, tenta de nouveau d'expliquer le mouvement par le mouvement même. « Partout, dit-il, règne l'activité, et j'y attache plus d'importance qu'on ne le fait dans la philosophie régnante, étant d'avis qu'il n'y a pas de corps sans mouvement, pas de substance sans énergie. » La matière, dans cette théorie, n'est ni morte ni inerte ; elle n'est ni poussée ni ébranlée du dehors, en quelque sorte, par un *deus ex machinâ* qui lui serait étranger, mais elle est elle-même la force et la résistance. L'idée d'une matière morte est une vaine abstraction, sans la moindre réalité, puisque la matière, telle que nous la connaissons expérimentalement, est partout et toujours pleine de vie et de mouvement et porte avec elle sa force morphologique. Les théories sur le mouvement des philosophes matérialistes du xviii^e siècle sont tout à fait semblables. Pour d'Holbach, le monde n'est que de la matière et du mouvement : c'est un enchaînement sans fin de causes et d'effets. Tout, dans la nature, est soumis à un flux et à un reflux perpétuel : l'immobilité n'existe pas. La matière et le mouvement sont éternels. Diderot et ses disciples professèrent la même opinion.

La science moderne de la nature ne peut que donner son assen-

timent à cette doctrine. Sa tâche consiste à étudier le mouvement : son but est tout ce qui peut y être ramené. La matière en mouvement : tel est, tel doit être son premier et son dernier mot ! « Un mouvement éternel sous des formes variées à l'infini, se compliquant ou se simplifiant, mais ne disparaissant jamais sans laisser de traces, voilà en dernière analyse, dit L. K. Popoff, en quoi consiste l'univers. »

Ecoutez enfin ce que disait à ce sujet, il y a dix-sept cents ans, le grand empereur et philosophe romain, Marc-Aurèle : « Méditez souvent sur ceci : combien tout ce qui est et tout ce qui arrive, passe rapidement et disparaît. La matière est un courant infini, une chaîne de renouvellements ininterrompus. Le repos n'est pas : c'est un éternel va-et-vient de l'infini confondu dans le tout. Qu'il est insensé celui qui se laisse séduire par un objet quelconque ou qui se lamente à son endroit, comme si les soucis n'étaient pas toujours de courte durée ! »

CHAPITRE VII

LA FORME

L'idée de force ou de mouvement, ainsi que nous l'avons vu, ne peut pas être séparée de l'idée de matière ; il en est ainsi pour l'idée de forme. Une matière sans forme est aussi impossible à concevoir qu'à constater dans la nature. On voit toujours la matière sous une forme quelconque, quelque incomplète ou embryonnaire qu'elle soit ; et l'expérience nous apprend que même ces masses chaotiques, ces nébuleuses primitives qu'on doit considérer comme l'ensemble des mondes et des systèmes solaires à l'état embryonnaire, apparaissent à l'œil de l'observateur sous les formes les plus variées. Sans doute, la forme n'est pas sortie de la matière comme Minerve du cerveau de Jupiter : l'état de perfection, dans laquelle nous la voyons aujourd'hui, est le résultat d'un long et laborieux développement qui a exigé des

millions d'années. Et la façon dont s'est effectué ce développement ne permet pas de douter qu'il ne se soit réalisé en dehors de toute idée préconçue, de tout arrangement préétabli; tout, au contraire, nous décèle l'absence d'un plan quelconque dans l'activité déployée par la nature pour la production des formes. Mais comme cette activité avait l'occasion de se déployer également et sans interruption dans tous les sens et dans des circonstances se modifiant d'une façon graduelle, incessante et prolongée, tant au dehors qu'intérieurement, il devait forcément en résulter l'apparence d'un ordre ou d'un plan : en d'autres termes, les séries parfaitement graduées devaient revêtir des formes de plus en plus parfaites. Si ces formes de la nature avaient été, en quelque sorte, nécessitées d'en haut ou du dehors, si elles étaient, à tout le moins, émanées d'idées préconçues ou de principes fixes, on ne comprendrait rien, en vérité, aux modifications successives et si graduellement nuancées par lesquelles ont passé les formes de l'univers ou des différents systèmes solaires ou planétaires, celles de notre globe et de ses différentes productions organiques et inorganiques. On voit en jeu si fréquemment, dans tous ces cas, tant de contingence, d'absence de règle, d'imperfections et de dépendance par rapport aux circonstances ou aux conditions qui se modifient sans cesse, que la croyance à un ordre préétabli se heurte à d'insurmontables difficultés. Au contraire, cette variété extraordinaire et infinie des formes, telle qu'il n'y en a pas deux qui soient absolument identiques, est la preuve la plus évidente en faveur de la réalité de cette lutte incessante de la matière contre la matière, provoquée par le conflit des forces qui fermentent en elle. Que l'on examine les formes merveilleuses et si élégantes des flocons de neige tombés par une journée d'hiver, et l'on se convaincra de leur diversité selon les jours où on les observe, bien que les circonstances extérieures n'aient varié que d'une façon presque insensible. Cependant ces variations insignifiantes ont suffi pour produire des formes si différentes ! « On voit par là, dit Carus Sterne, que chacune de ces formes transitoires est l'expression exacte d'un certain état complexe d'humidité, de pression, de température, d'action des rayons solaires, de tension électrique et de composition chimique de l'air, prédominant au moment où elles ont pris naissance. Avec une richesse d'invention qui ferait envie à un dessinateur, les énergies intrinsèques de la plus

simple et de la plus indifférente combinaison connue s'unissent aux influences morphologiques du dehors ».

Le développement graduel du monde organique, dans lequel les tendances morphologiques de la nature se réalisent dans leur plus haut degré de perfection, démontre encore plus clairement que la forme est le résultat nécessaire d'actions et de réactions matérielles. A la longue, par le concours d'une suite pour ainsi dire infinie d'années, ces formes organiques ont pu arriver à ce degré de perfection, avec les innombrables variétés qu'elles nous présentent aujourd'hui; et de cette façon, toutes les différences imaginables apparaissent comme le résultat de transitions et d'une transformation incessante de la forme et des modes de l'existence, en rapport avec la différence des influences intérieures ou extérieures au milieu desquelles les êtres ont vécu ou ont été forcés de vivre. C'est seulement en passant par des métamorphoses sans nombre que les animaux et les végétaux, partis d'aussi humbles et d'aussi imparfaits commencements, ont pu parvenir à cette richesse exubérante de formes qui les caractérise aujourd'hui. Aucune de ces formes, actuelles ou anciennes, ne présente un caractère de fixité telle, qu'on puisse considérer l'une d'elles comme un type permanent, pouvant se perpétuer en dépit des changements et des variations des circonstances extérieures. Au contraire, ce type se modifie partout avec facilité et il n'existe pas de caractéristique appartenant à un groupe organique quelconque, qui n'ait pu présenter à un moment donné les anomalies ou les déviations les plus manifestes. Bien plus, les types ou les séries organiques qui, arrivés à leur dernier terme, semblent si distincts et si éloignés les uns des autres, tels que les oiseaux et les reptiles, les poissons et les vertébrés supérieurs, étaient tout à fait voisins les uns des autres à leur point de départ; dans tous les cas, un type plus élevé peut provenir d'un type inférieur, celui-ci d'un autre plus inférieur encore, et ainsi de suite. Tout cela montre qu'il n'y a dans la forme rien de fixe et de déterminé d'avance, mais seulement quelque chose d'accidentel; rien de primordial, mais quelque chose provenant de modifications successives; rien d'essentiel, mais quelque chose d'extrinsèque, produit par les circonstances, et en dehors de quoi on ne peut même se faire l'idée de l'existence d'un être matériel.

Cette théorie trouve encore une preuve plus évidente dans ce

fait mis en lumière par les sciences biologiques modernes, à savoir que le monde organique tout entier, depuis les êtres les plus inférieurs jusqu'aux plus élevés, depuis les plus simples jusqu'aux plus compliqués, se réduit en dernière analyse à un élément morphologique extrêmement simple et à ses dérivés, c'est à dire à la cellule, et que cet élément, composé d'une enveloppe, d'un contenu et d'un noyau, dérive lui-même d'une combinaison encore beaucoup plus simple et primordiale, le protoplasme ou matière plastique. Ce protoplasme, base ou substance de la vie, dont les remarquables propriétés vitales se manifestent comme le résultat des propriétés chimiques et physiques du carbone qu'il renferme et de ses combinaisons, se présente uniquement sous la forme de petites masses albuminoïdes à demi-coagulées, homogènes, susceptibles de nutrition et de prolifération, et dans lesquelles toutes les fonctions, au lieu d'apparaître comme les propriétés de certains organes, ainsi que cela se voit chez les animaux supérieurs, dérivent immédiatement de la matière organique amorphe. Ces petites masses se trouvent à la limite exacte entre les corps organisés et les substances inorganiques, et l'on voit ainsi comment, par le fait d'influences et de circonstances dont on parlera plus tard, les formes organiques se développent peu à peu de combinaisons plus ou moins amorphes de la matière.

Le cristal est pour le monde inorganique ce qu'est la cellule pour le monde organique, bien que cette différence de forme n'établisse pas une démarcation tranchée entre les deux règnes et qu'une structure distincte soit le résultat de ces bases morphologiques différentes. Car le cristal se forme aussi d'une eau-mère sans forme ou de corps amorphes, par la simple juxtaposition des atomes, et déroule ainsi les phénomènes extrêmement remarquables d'une véritable vie intérieure, ce qui fait qu'il ne peut pas être considéré comme un simple amas de matière morte ; au contraire, on peut établir de nombreuses comparaisons entre ces processus et ceux de la vie animale ou végétale. La découverte faite par Reichert en 1849 et développée depuis, de cristaux d'albumine ou de protéine (cristalloïde de Naegeli), se comportant tout à fait comme des corps organisés et présentant toutes les propriétés essentielles du protoplasme, — cette découverte a comblé le gouffre apparent entre le cristal et la cellule, entre le monde inorganique et la structure cellulaire de la sub-

tance organisée dans les règnes animal et végétal. En réalité, ces cristoalloïdes ne peuvent être envisagés que comme des cellules cristallisées ou comme des cristaux cellulaires ; et l'on doit accepter l'opinion de Naegeli déclarant, d'après ses propres expériences, que la différence entre les corps bruts et les corps vivants ne consiste que dans l'écart entre le simple et le composé.

Dans ces conditions, rien d'étonnant à ce que ces modalités les plus inférieures de l'existence qui, sous le nom de *protistes*, occupent le dernier échelon de la vie entre les plantes et les animaux, s'éloignent du monde organique par leurs formes variées, et que, contrairement à ce qui se remarque dans les plantes et chez les animaux supérieurs, elles offrent des configurations mathématiques, semblables entièrement aux variétés les plus compliquées de la cristallisation. « Si, chez les remarquables Polythalamies, dit Haeckel, l'art créateur que manifeste le protoplasme amorphe excite déjà au plus haut point notre admiration, que n'éprouve-t-on pas à cet égard quand on considère des organismes proches-parents de ces êtres, les radiolaires ? Ces Rhizopodes si curieux présentent la plus grande diversité de formes étranges et élégantes qu'on rencontre dans le monde organique. Toutes les formes élémentaires possibles, tous les types qu'on peut imaginer dans un système promorphologique, se trouvent ici bel et bien incarnés... Quelle est la signification de ces formes étranges, d'une élégance achevée et d'une variété si prodigieuse ? Comment le protoplasme amorphe des radiolaires arrive-t-il à les créer ? Nous n'en avons jusqu'ici la moindre idée. » (1)

De ces racines communes des règnes végétal, animal et minéral, peu à peu et par suite d'une différenciation et d'un perfectionnement incessants, se sont développées ces formes si riches et si variées que nous admirons partout aujourd'hui. « Et de même que par des modifications successives, dit P. de Jouvencel, chaque tétraèdre ou prisme type est susceptible de passer par des formes de plus en plus complexes, de même, par des modifications successives, ces protozoaires primitifs étaient susceptibles de passer par des formes de plus en plus compliquées. Et de même que chez les cristaux, le procédé de modification très

(1) E. HAECKEL. *Das Protistenreich*. Trad. fr. Jules Soury, p. 44-45.

simple en lui-même engendre successivement toutes les formes les plus complexes d'un type donné, de même chez les vivants, le procédé de modification très simple en lui-même — production de nouvelles parties par un ajoutement sériel de cellules nouvelles, — engendre successivement toutes les formes les plus complexes d'un type donné. » (1)

Nous n'avons donc nul besoin d'une « force typique » mystérieuse, d'une loi spéciale, d'un plan préétabli pour nous rendre compte de l'existence de la forme : il suffit de considérer la nature et de la voir telle qu'elle est. La forme n'est pas un principe, mais un résultat ; elle n'est pas l'effet d'un plan préconçu, mais le produit des actions et des réactions d'une foule de causes, de contingences ou de forces, aveugles et inconscientes en elles-mêmes, mais qui, en raison de leur activité incessante dans tous les lieux et dans tous les temps, ne peuvent faire autrement que de se manifester comme agissant en apparence d'après un ordre et un arrangement en séries graduelles et parfaites. Les anciens philosophes de l'Inde et de la Grèce, embarrassés par l'opposition entre la matière et la forme, cherchaient à l'expliquer tantôt en admettant l'existence de formes éternelles de la matière, tantôt en opposant à celle-ci la forme comme un principe supérieur et prédominant, tantôt en les considérant comme équivalents quoique contradictoires ; et il ne pouvait guère en être autrement, à une époque où l'on n'avait aucune idée précise de la théorie de l'évolution. Aujourd'hui que nous pouvons parcourir l'histoire sans fin du passé, en remontant jusqu'à cette nébuleuse primitive qui fut l'embryon du monde, on doit reconnaître qu'il est aussi mauvais d'exagérer le rôle de la forme, comme beaucoup de savants le font encore, que d'exagérer celui de la matière. Dans le premier cas, on arrive à l'idéalisme, dans le second, au matérialisme ; mais l'opinion qui considère la matière, la forme, la force et le mouvement comme indissolublement unis, ne peut conduire qu'à cette conception unitaire du monde basée sur le fait d'un ordre naturel des choses, existant par lui-même, — conception qui, en s'appuyant sur les découvertes scientifiques, paraît destinée de plus en plus à devenir le patrimoine commun des esprits cultivés.

(1) P. DE JOUVENCEL. *Genèse selon la science*, t. II, la Vie, p. 320.

CHAPITRE VIII

IMMUTABILITÉ DES LOIS DE LA NATURE

Les lois qui déterminent l'activité de la nature dans son mouvement éternel, dans sa transition incessante du passé au « devenir », dans ses constructions et dans ses décompositions, n'ont pas été établies ou, en quelque sorte, prescrites par un ou plusieurs législateurs placés en dehors ou au-dessus d'elle, comme l'imagination enfantine des peuples aimait à se le figurer dans les temps primitifs, comme le croient encore aujourd'hui les esprits faibles et peu cultivés : — elles sont l'expression nécessaire de l'action commune des choses naturelles, d'où, par analogie avec ce qui s'observe chez l'homme, on a employé ici un mot qui ne peut que réveiller des idées fausses, celui de « lois ». Mais l'analogie n'est pas réelle : la nécessité absolue qui relie entre eux les choses et les phénomènes dans la nature, n'a rien de commun avec les décisions arbitraires des législateurs. Les lois naturelles ne sont ni à côté, ni en dehors de la matière ou de la nature ; c'est ici, simplement, une expression pour désigner les propriétés ou les mouvements qui lui sont irrévocablement unis. Si les lois humaines supposent nécessairement un législateur ou une volonté prépondérante, — qu'elle vienne d'un seul ou de la collectivité — il n'en est pas de même des lois naturelles, qui ne régissent nullement la matière ou la nature, mais ne font qu'un avec elle, en constituent l'essence.

Il suit de là, — comme l'expérience l'a du reste établi — que les lois naturelles sont immuables, c'est à dire indépendantes de toute volonté, de toute influence extérieure et qu'on doit les considérer comme éternelles, tout aussi bien que la matière et la nature. Rien n'arrive dans l'univers, qu'il s'agisse du fait le plus insignifiant ou du plus considérable, que par l'influence et comme conséquence des lois naturelles. Une nécessité inflexible, impitoyable, domine la masse entière et le cours de la nature. « Les lois naturelles, dit Moleschott, sont l'expression la plus ri-

goureuse de la nécessité. » Il n'y a ici ni exceptions ni restrictions, et aucune puissance au monde ne saurait échapper à cette nécessité. Toujours, une pierre qui n'est pas soutenue est tombée et tombera vers le centre de la terre, et jamais ordre n'a été donné ou ne sera donné, qui puisse arrêter le soleil dans sa course. Une expérience de plus de dix siècles a convaincu les savants de l'immutabilité des lois de la nature, et cette conviction s'est changée, avec le temps, en une certitude irrévocable. La science, lancée à la poursuite de la vérité, a attaqué les croyances primitives et enfantines des peuples ; enlevant les positions les unes après les autres, elle a arraché aux mains des dieux le tonnerre et les éclairs, les éclipses, et a mis aux ordres de l'homme la puissance redoutable des anciens Titans. Tout ce qui semblait inexplicable, ce qui semblait miraculeux et produit par un pouvoir surnaturel, parut bientôt, à la lueur des découvertes, l'effet de forces naturelles inconnues ou mal appréciées jusqu'alors ! Avec quelle rapidité s'écroula, sous les coups répétés de la science, le pouvoir des esprits et des dieux ! La superstition disparut chez les peuples civilisés et céda la place au savoir. Nous pouvons le déclarer aujourd'hui en pleine connaissance de cause et avec la plus grande certitude scientifique : il n'y a pas de miracles ; tout ce qui arrive, tout ce qui est arrivé et tout ce qui arrivera, arrive, est arrivé et arrivera d'une manière *naturelle*, c'est à dire en vertu de l'action régulière ou du jeu des substances existant de toute éternité et des forces qui leur sont immanentes. Aucune révolution de la terre ou du ciel, quelque terrible qu'elle ait pu être, ne s'est effectuée d'une autre manière ; aucune main puissante, descendue des espaces éthérés, n'a soulevé les montagnes, transporté les mers, tracé le chemin aux astres ou créé l'homme et les animaux d'après l'idée ou le bon plaisir d'un être quelconque, — mais cela est arrivé par le jeu de ces mêmes forces que nous voyons encore aujourd'hui déplacer les montagnes et les mers, régler le cours des corps célestes et susciter la vie ; et tout cela s'est effectué en vertu de la plus rigoureuse nécessité. Là où le feu et l'eau se rencontrent, il se produit nécessairement des vapeurs et leur force irrésistible s'exerce sur tout le voisinage. Là où le grain tombe en terre, il faut qu'il germe : là où la foudre est attirée il faut qu'elle tombe. Là où deux corps doués d'affinité l'un pour l'autre se rencontrent dans certaines conditions, il faut qu'ils s'unissent : dans d'autres cas, qu'ils se séparent. Quand un organisme souffre d'un mal in-

curable, il faut qu'il périsse, etc. — Comment pourrait-on douter de ces vérités ! Tout homme ayant observé, même de la façon la plus superficielle, la nature et ce qu'il voit autour de lui, et ayant une idée, même succincte, des conquêtes des sciences naturelles, restera fermement convaincu de la nécessité et de l'immutabilité des lois de la nature.

« Partout, dit G. H. Schneider (1) nous ne voyons en jeu que des lois naturelles immuables et des causes aveugles. Aussi, y a-t-il longtemps que l'on a banni de l'astronomie, de la physique et de la chimie le spectre d'un esprit du monde s'ingérant dans les processus naturels ; aucun chimiste ne songe aujourd'hui à rapporter à la volonté d'un dieu la combinaison de deux éléments, et aucun physicien ne voit, dans les phénomènes de l'attraction, la manifestation de cette volonté. — L'ignorant peut croire à un dieu personnel ; le savant ou l'homme cultivé, qui est à même de comprendre l'ensemble des choses sans faire intervenir la volonté d'un dieu personnel, ravalerait son intelligence au-dessous de celle du plus vulgaire paysan, s'il admettait l'existence d'une pareille volonté, ainsi dépourvue de toute base... Aussi la croyance en dieu ne se rencontre-t-elle plus aujourd'hui que chez ces prétendus savants, qui dans leur ignorance à peu près parfaite des processus naturels, sont forcés de rapporter les phénomènes physiques les plus simples à la volonté d'un dieu personnel, etc. »

Il en est des destinées de l'homme comme des destinées de la nature ; en tant que résultat de causes et de rapports naturels, elles sont soumises également à ces lois fixes et inflexibles qui dominent tous les êtres. Il est dans l'essence de chacun d'eux de naître, de vivre et de disparaître, et aucun être vivant n'a encore fait exception à cette règle. La mort est le terme inévitable de toute existence individuelle. Ni les prières d'une mère, ni les larmes de l'épouse, ni le désespoir de l'époux ne retiennent sa main inexorable ; elle arrache l'enfant au teint rose des bras de sa mère éplorée, ou le parent à l'enfant qui a besoin de ses soins ; elle fait d'effroyables moissons et accumule sans discontinuer des hécatombes d'êtres humains, dont la mort apporte à ceux qui survivent, la douleur et le deuil, les soucis et les peines. « Les lois de la nature, dit Vogt, sont des forces barbares, inflexibles, qui ne connaissent ni morale ni bienveillance ». « La nature,

(1) G. H. SCHNEIDER. *Der thierische Wille*, p. 137, 139.

écrit Du Prel, n'est ni cruelle ni aimable, ni bonne ni méchante; elle est simplement en conformité avec des lois, et pas un atome, dans l'univers entier, ne se meut en dehors de ces lois ». Aucune puissance ne calme la rage des éléments, armés de leur pouvoir destructeur, luttant contre l'homme et les uns contre les autres; aucun ordre d'en haut n'apaise la tempête, n'arrête les ravages causés par l'inondation ou par les feux brûlants du soleil; il n'y a pas de voix qui réveille les morts, pas d'ange qui délivre les prisonniers, pas de main sortant des nues pour donner à manger à ceux qui ont faim et à boire à ceux qui ont soif, pas de signe au ciel pour affirmer l'existence du surnaturel, pas de lumière d'en haut pour apporter aux âmes désespérées la consolation et la paix. « La nature, dit Feuerbach, ne répond pas aux plaintes et aux prières de l'homme : elle le repousse inexorablement sur lui-même ». Il n'est pas jusqu'à Luther qui ne soit forcé de le déclarer dans son naïf langage : « Car nous apercevons par l'expérience que Dieu ne se mêle en aucune façon de cette vie passagère ». La même pensée est exprimée par G. Leopardi, le chantre de la douleur universelle, lorsqu'il s'écrie : « Dans ta course, ô nature, tu ne t'inquiètes guère, d'après ce que je vois dans le monde, ni de notre bonheur ni de notre malheur. »

Nous ne connaissons pas « un esprit qui dans ses manifestations soit indépendant des forces de la nature », selon les termes de Liebig; jamais un observateur éclairé, au courant de la science et libre de préjugés, n'a constaté de telles manifestations. Et comment pourrait-il en être autrement? Comment serait-il possible que l'ordre immuable — ou l'harmonie au sein de laquelle se meuvent tous les êtres, — fût jamais troublé, sans qu'il se produise une lézarde irrémédiable dans l'univers, sans que nous soyons livrés, nous et le monde, à un arbitraire désolant, sans que toute science humaine apparaisse comme un fatras puéril, sans que tout travail humain semble un travail inutile, une aspiration vers un idéal depuis longtemps réalisé dans un ordre de choses supérieur au nôtre? Quelle pourrait bien être la fin ou la signification de cet univers, développé et dirigé d'après des lois fixes, s'il se trouvait soumis à l'influence arbitraire d'un pouvoir supérieur ayant toujours la faculté de suspendre ou de supprimer ces lois, selon son bon plaisir?

Ces exceptions à la règle, ces violations de l'ordre naturel ont été appelées *miracles*, et il y en a eu de tout temps, paraît-il, un

grand nombre. Ils tirent leur origine en partie de l'imposture préméditée, en partie de la superstition, et aussi de cette passion singulière pour le merveilleux et le surnaturel qui semble constituer une des caractéristiques indélébiles de la nature humaine. Il paraît pénible à l'homme, en dépit de l'évidence des faits, de se convaincre du caractère immuable des lois qui l'enserment en toutes circonstances et en tous lieux, et qui produisent en lui un sentiment d'oppression ; et il ne cesse de chercher les moyens d'échapper à ces lois. Plus l'espèce humaine était jeune encore et ignorante, plus les circonstances laissaient le champ libre à ce penchant : aussi voyait-on les miracles se multiplier, car, comme le dit Radenhausen, « plus l'homme est ignorant, plus il y a de miracles pour lui. » Aujourd'hui encore, les peuples sauvages et les gens sans éducation croient aux miracles, aux revenants et aux influences supérieures capables de se jouer des lois naturelles ; même la sinistre croyance au diable et aux sorciers, sous le souffle empoisonné de laquelle la pauvre, l'aveugle humanité a si longtemps enduré les tortures les plus épouvantables, cette croyance règne encore dans les basses classes de cette société que nous considérons comme si émancipée : — sans compter les miracles religieux, les apparitions célestes, etc., etc., montés avec le plus grand succès, dans divers lieux, par les soins de l'Eglise. Ce serait faire injure au lecteur de vouloir lui démontrer l'impossibilité des miracles. Il n'y a pas d'homme éclairé, connaissant la nature, même de la façon la plus superficielle, — à plus forte raison, il n'y a pas de naturaliste qui puisse croire aujourd'hui à la possibilité d'un miracle, d'un fait en contradiction avec les lois naturelles reconnues. Il y a même lieu de s'étonner qu'un esprit aussi net et aussi pénétrant que Feuerbach ait cru devoir user d'une dialectique aussi serrée pour ruiner les miracles du christianisme. Quel fondateur de religion n'a pas jugé à propos de faire son apparition dans le monde avec un cortège de miracles ? Et la suite n'a-t-elle pas montré qu'il avait raison ? Quel est le prophète ou le saint qui n'aient pas fait de miracles ? Quel homme porté au merveilleux n'est pas encore actuellement témoin, chaque jour et à toute heure, d'une quantité de miracles ? Est-ce qu'il ne faut pas les ranger sous la rubrique des miracles, ces tables parlantes et tournantes, ces esprits frappeurs, ces mediums et ces êtres à quatre dimensions, qui s'enorgueillissent d'un si grand nombre de disciples et ont entraîné à leur suite tant d'esprits sérieux et de

savants sur le chemin du ridicule ? En face de la science, tous les miracles se valent : ils sont le produit d'une imagination déréglée, combinée avec une profonde ignorance des lois de la nature.

« Il n'y a de merveilles et de miracles dans la nature, dit l'auteur du célèbre *Système de la nature*, que pour ceux qui ne l'ont pas suffisamment étudiée. »

« Tout miracle, dit Cotta, nous prouverait, s'il était réel, que la création ne mérite pas le respect que nous lui devons tous, et les mystiques devraient nécessairement conclure de l'imperfection des choses créées à l'imperfection du créateur. »

« Il n'y a ni hasard, ni miracles, écrit le Français de Jouvenel : il n'y a que des phénomènes régis par des lois. »

Aurait-on jamais imaginé que le clergé d'une nation aussi éclairée que la nation anglaise, eût pu faire preuve à la face du monde d'une aussi grossière superstition que celle qu'il afficha dans sa fameuse lutte avec Lord Palmerston ? Ce clergé ayant demandé au gouvernement d'ordonner un jour de jeûne et de prières pour détourner le choléra, le noble Lord répondit que la propagation du fléau était due à des causes naturelles, en partie connues, et qu'elle pourrait être entravée plus efficacement par des mesures de police sanitaire que par des prières. Cette réponse lui attira le reproche d'athéisme, reproche plus redouté en ce pays qu'en aucun autre, et le clergé déclara que c'était un péché mortel de ne pas vouloir croire que le Tout-puissant fût en état de violer, en tout temps et selon son bon plaisir, les lois de la nature. Tout commentaire serait superflu.

C'est une opinion indigne de la divinité, d'après certains ouvrages dogmatiques, de considérer le monde comme un horloge réglée une fois pour toutes : dieu devrait plutôt être regardé comme le régulateur constant, comme le créateur en permanence. C'est ainsi que dans certains milieux, on a trouvé mauvais que le grand naturaliste A. de Humboldt ait représenté le cosmos comme un enchaînement de lois naturelles et non comme le produit d'une volonté créatrice. Autant vaudrait se plaindre de l'existence des lois naturelles ; car ce n'est pas un auteur isolé, mais la science elle-même qui nous a fait connaître le cosmos comme un enchaînement de lois immuables. Toutes les objections accumulées par des théologiens interressés ou par des savants bornés, s'écroulent devant l'évidence des faits, qui ne laissent aucune

place au doute. Nos adversaires à les en croire ne manquent pas de faits pour étayer leurs prétentions. Sans doute, si nous nous en rapportons à la Bible, dieu a créé le monde en six jours, et il n'a pas cessé depuis, d'après les géologues dévots, d'appeler à la vie, de temps à autre, de nouvelles créatures. Sans doute il a desséché la mer Rouge pour livrer passage aux Hébreux, et de tout temps il a effrayé les hommes par des comètes et des éclipses. Sans doute, c'est le Nouveau Testament qui l'affirme, il habille les lis des champs et nourrit les oiseaux du ciel. Mais quel homme raisonnable peut reconnaître aujourd'hui dans ces événements autre chose que l'effet de causes ou de rapports naturels ? Et qui ne sait que même les lis des champs et les oiseaux du ciel sont hors d'état de subsister en dehors des conditions naturelles nécessaires à leur existence ? — Enfin, peut-on dire que l'on a une plus haute idée de la divinité, lorsqu'on se la représente, ainsi que le grand Newton a cru devoir le faire, comme une puissance ou une force extérieure au monde, qui le pousse de ci de là, remet une vis, etc., etc., à la façon d'un horloger ? Le monde, d'après les théologiens, comme d'après cette dernière théorie, doit avoir été créé par dieu dans un état d'absolue perfection. Comment alors aurait-il besoin d'un être pour le réparer ?

Aussi, tous les savants libres de préjugés reconnaissent-ils l'immutabilité des lois de la nature ; ils ne diffèrent que sur la manière de concilier cette opinion avec les croyances établies qui admettent l'existence d'une toute-puissance, d'une intelligence ou force créatrice personnelle, ou d'un soi-disant Pouvoir suprême. Naturalistes et philosophes se sont également fourvoyés à la poursuite de ce but, quoique par des procédés bien différents. De pareilles tentatives ne peuvent guère réussir en effet, même par la méthode scientifique. Ou l'on conteste les faits, ou l'on se place sur le terrain de la foi : on se confond en objections, ou l'on se réfugie dans l'ambiguïté de termes inintelligibles. C'est ainsi que le célèbre Oersted, l'auteur de la découverte de l'électromagnétisme, s'écrie : « Le monde est gouverné par une raison éternelle qui se manifeste dans les lois immuables de la nature. » Mais comment comprendre qu'une raison éternelle et qui gouverne, puisse se concilier avec l'existence de lois naturelles immuables ? Ou ce sont ces lois qui gouvernent, ou c'est la raison éternelle : que l'on suppose les deux termes existant simultanément, il y aurait conflit à chaque instant. Si c'est la raison qui gouverne, les lois

deviennent inutiles ; d'autre part, des lois naturelles immuables ne souffrent pas plus d'exception que d'intervention de la part d'un être quelconque, et il n'y a pas de place avec elles pour l'idée qui s'attache au mot de gouvernement. Du reste, nous ne pouvons nous empêcher d'emprunter à cette même autorité, une phrase de nature à rassurer ceux qui croient que la connaissance de l'activité des lois immuables de la nature doit remplir l'homme de trouble et d'effroi. « Par cette connaissance, dit Oersted, l'âme acquiert le calme intérieur, entre en harmonie avec la nature entière et se trouve délivrée de toute terreur superstitieuse : car celle-ci n'a d'autre fondement que l'idée qu'on se fait de forces existant en dehors de l'ordre naturel des choses, dont elles seraient toujours susceptibles de troubler le cours éternel. » Grove exprime ainsi la même pensée : « L'acquis scientifique est pour les esprits cultivés une source de satisfaction plus grande que le goût du merveilleux. » De même Radenhausen : « La confiance en soi-même ne peut que s'accroître lorsqu'on apprend que ce ne sont pas des esprits capricieux et inconnus, mais des lois connues et inviolables qui gouvernent l'univers. »

Ceux-là ont eu le moins de succès, qui considèrent la toute-puissance comme tellement confondue avec la nature que tout arrive par son influence immédiate, bien que d'après des règles déterminées, et qui regardent l'univers, en d'autres termes, comme une monarchie réglée par des lois, comme une sorte d'état constitutionnel. L'immutabilité des lois naturelles est telle que jamais elles ne souffrent d'exception, et qu'en aucune circonstance elles ne laissent entrevoir l'action d'un bras réparateur ; souvent indépendantes, dans leur économie générale, des règles d'une raison supérieure, tantôt édifiant, tantôt détruisant, elles semblent parfois agir conformément à une fin, tandis que dans d'autres cas elles vont à l'aveugle et sans nul souci des lois de la morale ou de la raison. Qu'au sein des formes organiques ou inorganiques qui se renouvellent incessamment sur la terre, on ne puisse découvrir l'action d'une intelligence directrice, c'est ce que démontrent les faits les plus concluants. Cet instinct formateur de la nature qui lui fut attribué par un certain formalisme, est tellement aveugle, tellement dépendant de circonstances extérieures et fortuites, qu'elle donne souvent naissance aux productions les plus singulières et les moins conformes au but ; dans beaucoup de cas, elle est impuissante à surmonter les plus faibles

obstacles, et il n'est pas rare de la voir atteindre une fin en complète contradiction avec les lois de l'intelligence et de la raison. Aussi cette manière de voir n'a-t-elle rencontré qu'un nombre infime de partisans parmi les naturalistes, qui ont à chaque instant l'occasion de constater l'action purement *mécanique* des forces de la nature. — De plus nombreux adhérents se sont ralliés à cette théorie qui, cherchant un compromis et se rendant à l'évidence des faits, reconnaît que les forces actuellement en jeu sont purement mécaniques et nullement arbitraires, indépendantes, du reste, de toute impulsion extérieure; mais il n'en aurait pas été ainsi de toute éternité. Une force créatrice infiniment intelligente aurait créé la matière et lui aurait uni, par des liens indestructibles, les forces et les lois avec lesquelles elle doit vivre et agir, puis après avoir imprimé au monde la première impulsion, elle serait rentrée dans le repos. « Beaucoup de naturalistes, dit Rudolf Wagner, admettent, il est vrai, une première création; mais ils soutiennent que le monde a été ensuite abandonné à lui-même et qu'il s'est conservé par la perfection de son mécanisme intime. » (1) Nous croyons avoir déjà réfuté suffisamment cette opinion dans un chapitre précédent: nous y reviendrons d'ailleurs plus loin en traitant de la création en particulier. On verra, à l'aide des faits que nous connaissons que jamais et en aucun lieu on n'a trouvé la trace d'une création directe, que tout, au contraire, contredit cette hypothèse et que seule, l'activité éternelle et toujours changeante des forces de la nature doit être considérée comme le principe de toute naissance et de tout dépérissement.

« Ma conviction, disait déjà le grand Kepler, est que l'on devrait épuiser tous les autres moyens d'explication avant de recourir à la création (c'est à dire au miracle); car avec cette idée il n'y a plus de place pour la discussion scientifique. »

Il n'entre pas dans le plan de cet ouvrage de s'occuper longuement de ceux qui cherchent et trouvent sur le terrain de la foi une théorie de l'existence et, en même temps, la satisfaction de leurs besoins moraux. Nous nous occupons du monde accessible à nos moyens d'investigation, et nous ne voyons pas sur quelles raisons scientifiques on pourrait se fonder pour admettre l'existence d'un autre monde plus parfait, soustrait à l'influence des

(1) RUD. WAGNER. *Ueber Wissen und Glauben*. 1854.

lois naturelles et ordonné, peut-être, d'une façon toute différente. Mais quant à ceux qui trouvent dans cette croyance une consolation, nous sommes loin de leur contester ce droit. Que chaque individu croie ce que bon lui semble et laisse le champ libre à son imagination, du moment où la science l'abandonne ! La Foi et la Science sont deux royaumes distincts, dont les frontières se déplacent incessamment au profit de la dernière. Des territoires qui étaient au pouvoir de la Foi il y a cent ans et plus, sont aujourd'hui occupés par la Science, et ce mouvement ne fera que s'accroître avec le temps. « On ne peut avoir de discussion scientifique au sujet de la Foi, dit Virchow, car la Science et la Foi s'excluent. » La théologie et l'exploration de la nature ne peuvent marcher de front et paisiblement ; il n'y a pas de science de la nature théologique ou ecclésiastique, et il n'y en aura pas aussi longtemps que des hommes *ad hoc* ne seront pas tombés du ciel, ou que le télescope n'aura pas découvert les assemblées des anges. Que celui qui ne trouve pas la paix dans la vérité toute nue, s'en tienne à la foi ; mais pour les recherches scientifiques, la vérité est le seul guide efficace. Elle n'est pas non plus vide et incapable de consoler : car il est dans la nature de la vraie science, lorsqu'elle paraît détruire ou supprimer d'un côté, de remplacer de l'autre, et au delà. Aussi ceux qui sont plus amis de la vérité que de Platon et de Socrate, n'ont-ils pas besoin de suivre le conseil bien connu d'un naturaliste distingué, qui voulait qu'on se procurât deux consciences, une conscience scientifique et une conscience religieuse, en ayant soin pour la tranquillité de l'âme, de les tenir si bien séparées qu'elles ne pussent jamais se confondre, — proposition devenue célèbre depuis sous la désignation technique de « tenue des livres en partie double. » Celui qui considère comme nécessaire ou désirable pour la paix de son âme une pareille tenue de livres et qui ne recule pas devant ses difficultés logiques, peut en user à son aise pour lui-même ; mais il ne doit pas chercher à l'introduire dans la science, dans l'étude raisonnée de l'existence. Nos voisins les Anglais ont tâché de s'en tirer mieux que nos savants allemands, à l'aide de la division bien connue en « causes premières » et en « causes secondes. » Avec ce système disparaissent cette scission artificielle, cette division en deux manières de voir opposées l'une à l'autre ou, à un autre point de vue, cette vaine mixture des théories scientifiques avec les conceptions religieuses. Tout marche d'une façon naturelle et régu

lière ; il ne peut y avoir de lacune dans l'enchaînement des causes, puisqu'une cause seconde se relie nécessairement à une autre, et, bien que cet enchaînement n'ait pas encore été constaté partout, il existe néanmoins et la science a pour but de le découvrir. Mais la science humaine ne va pas et ne peut pas aller au delà de la découverte des causes secondes, puisque tous les êtres, ainsi que les lois qui les régissent, dépendent en dernière analyse d'un principe supérieur ou cause première qui, tout en ne s'ingérant pas dans le cours habituel des choses, les gouverne pourtant et les dirige — principe qui ne se révèle à nous, d'ailleurs, que par la foi, non par la conscience. Cette cause première s'identifie avec dieu, et ici commence le domaine de la religion, de l'église et du culte divin, où la science n'a plus rien à voir et que les savants peuvent négliger complètement dans la recherche [des causes secondes. Dieu ne remplit pas ici, comme dans la théorie allemande, le rôle d'une simple cheville, mais bien celui d'un monarque trônant au-dessus du monde et qui, sans intervenir dans le cours naturel des choses, se contente de diriger les lois établies par lui-même ou de laisser agir les causes secondes. Cette doctrine a l'avantage de rendre l'idée de dieu absolument superflue pour la science, sans d'ailleurs toucher à cette idée, sans la bannir entièrement, et de permettre aux gens d'étudier les lois de la nature en toute assurance. Les savants peuvent, de cette façon, garder leurs croyances religieuses, tout en conservant, dans le domaine de la science, leur entière liberté d'allure. A la vérité, la saine raison n'est guère en état de comprendre comment on peut conclure des soi-disant causes secondes à la réalité d'un pouvoir surnaturel, distinct des forces de la nature, qui n'a jamais donné seulement le moindre signe de son existence et n'a rien de commun avec la science. Libre aux âmes pieuses, auxquelles la dévotion semble indispensable, de se sentir réconfortées en songeant que derrière le rideau impénétrable du monde des phénomènes, un homme se tient debout, des verges à la main, qui, un beau jour, fustigera en masse tous les mortels coupables de ne l'avoir pas suffisamment adoré pendant leur vie. Les penseurs et les esprits libres aimeront au contraire à se dire que le monde est non pas une *Monarchie*, mais bien une *République*, qui se gouverne par des lois éternelles et immuables.

CHAPITRE IX

UNIVERSALITÉ DES LOIS DE LA NATURE

Lorsqu'à la suite des progrès de l'astronomie on eût reconnu que le soleil, la lune et les étoiles sont des corps célestes existant par eux-mêmes et non des globes lumineux suspendus à la voûte du ciel dans le but d'éclairer, le jour et la nuit, les demeures des hommes ; lorsqu'on eût constaté que la terre est, non pas l'esca-beau de la divinité, mais un point perdu dans l'espace infini, un astre parmi des millions d'astres, dont la plupart même la dépassent en volume et en importance, alors l'imagination aventureuse de l'homme, ne pouvant plus se donner libre carrière autour d'elle, s'élança avec d'autant plus d'ardeur vers les régions lointaines. Alors, des mondes éloignés apparurent brillants de tout l'éclat des merveilleuses splendeurs du paradis ; des planètes reculées furent peuplées d'êtres éthérés, délivrés du fardeau de la matière et des lois qui nous gouvernent, et ceux qui avaient enseigné que cette vie terrestre n'est qu'une école préparatoire pour un monde meilleur, s'empressèrent de faire luire aux yeux de leurs dévotés ouailles la perspective splendide et sans fin d'une carrière sans cesse ascendante, de planète en planète, de soleil en soleil, et dans laquelle les vaillants et les pieux seraient toujours les premiers, les paresseux et les impies toujours les derniers. Des savants réputés sérieux n'hésitèrent même pas à faire voyager d'étoile en étoile, avec la rapidité de la lumière, la « substance de l'âme » des trépassés, qu'ils disaient avoir découverte ; — ils avaient oublié sans doute que, malgré la vitesse vertigineuse de la lumière, de pareils voyages doivent prendre un temps considérable et manquer totalement de charme, vu l'immensité des distances et le froid excessif des espaces célestes. Quelque piquante que puisse paraître cette marche ascendante d'une étoile vers l'autre, une étude sérieuse de la nature, basée sur l'observation et l'expérimentation, ne peut cependant pas s'accommoder de ces extravagances. Nous pouvons affirmer avec une entière certitude,

d'après ce que nous savons des globes qui entourent le nôtre, que les mêmes substances, les mêmes forces et les mêmes lois naturelles qui nous ont formés, composent aussi le Tout visible pour nous et qu'elles agissent nécessairement partout et de la même façon que dans notre voisinage immédiat. L'astronomie et la physique nous en ont fourni des preuves éclatantes et abondantes ; bien plus, il ne saurait y avoir de science astronomique si le caractère universel des lois naturelles sur notre globe n'était pas un fait reconnu.

Considérons d'abord la gravitation, cette force fondamentale de la nature, qui règle les mouvements et les rapports réciproques des corps célestes. Les lois du mouvement et de l'attraction sont partout les mêmes dans l'univers, aussi loin que nous pouvons atteindre au moyen du calcul ou à l'aide du télescope. Les mouvements des globes les plus distants sont déterminés par les mêmes lois que celles qui régissent les mouvements des corps terrestres, qui font tomber une pierre, monter un ballon, osciller un pendule, etc. Les grains de poussière qui s'agitent au sein d'un rayon de soleil entrant dans notre chambre, se meuvent, comme le remarque Du Prel, suivant les mêmes lois que celles qui dirigent les astres dans les coins les plus reculés de l'espace, où nous ne les voyons qu'au moyen des instruments les plus puissants, — c'est à dire d'après les lois de la pesanteur. Tous les calculs astronomiques, basés sur les lois bien connues et appliqués aux globes les plus distants et à leurs mouvements, ont été reconnus exacts. A l'aide de ces calculs, les astronomes nous prédisent, à une minute près, les éclipses de lune et de soleil, le passage des planètes, etc. ; ils déterminent, des centaines d'années d'avance, l'apparition et le retour des comètes, ces chevaliers errants de l'espace, avec les courbes variées qu'elles décrivent, ellipses, paraboles ou hyperboles, et cela malgré le trouble et les irrégularités de leurs mouvements. Bien plus, ils ont pu, grâce aux calculs basés sur la connaissance des lois de la gravitation, affirmer l'existence d'astres que l'on ne put voir, par le télescope, que lorsqu'ils eurent indiqué l'endroit où il les fallait chercher. Leverrier fut ainsi mis sur la voie de la découverte de Neptune, en 1846, en fixant son attention sur les troubles survenus dans la révolution d'Uranus, la planète la plus voisine. Aussitôt que Galle, à Berlin, eut dirigé son télescope vers l'endroit désigné, il aperçut en effet ce globe nouveau, déjà déterminé quant à sa masse et à

sa situation. Il en fut de même, dans ces dernières années, pour la planète Vulcain qu'on n'était pas certain d'avoir entrevue, mais dont l'existence était mathématiquement démontrée. Mais ce qui prouve mieux encore l'identité des lois de la gravitation régnant dans les espaces stellaires situés à des milliards de lieues de nous, avec celles qui régissent notre système solaire, c'est l'étude si intéressante des *étoiles doubles* qu'on ne connaît bien que depuis ces dernières années. Ce sont, comme on sait, des systèmes composés de deux étoiles tellement rapprochées qu'on ne peut les distinguer qu'au moyen des instruments les plus puissants, et qui tournent l'une autour de l'autre. Elles obéissent dans leurs remarquables mouvements à la loi de la pesanteur, tout comme les planètes de notre système. Ainsi, en ce qui concerne Sirius, reconnue aujourd'hui comme une étoile double, on avait déduit, du rapport de ses mouvements propres avec les lois de la gravitation, l'existence d'une autre étoile, sa compagne, vingt ans avant que Clark la découvrit à Boston, le 31 janvier 1862. Elle s'était imposée à notre conviction en raison de ces lois toutes puissantes de l'attraction universelle, avant même qu'aucun œil humain ne l'eût aperçue. « Nous aurons toujours dans cette découverte, dit W. Meyer, l'argument le plus probant en faveur du caractère universel des lois de l'attraction. » Le fait si intéressant de l'existence des étoiles doubles nous montre surtout que, jusque dans les insondables profondeurs de l'espace cosmique, la nature aime vraisemblablement à manifester sa variété tout comme sur notre globe, mais sans suivre nulle part ni jamais des lois différentes de celles que nous connaissons et auxquelles elle a confié le soin de construire et de gouverner l'univers. Tous ces mondes merveilleux sont le résultat des mêmes lois si simples qui ont formé notre globe et qui règnent sur lui.

De même, en se basant sur les lois de la gravitation, les astronomes concluent avec certitude des mouvements propres de certaines étoiles fixes, Procyon, par exemple, à l'existence d'un compagnon obscur, ou dans tous les cas, non perceptible.

Tous les corps célestes suffisamment rapprochés de nous pour qu'on puisse se rendre compte de l'état de leur surface, se trouvent dans des conditions physiques analogues à celles de notre globe. Dans Vénus, il y a des montagnes élevées, dans Mars des continents et des mers, un été et un hiver. Dans la lune, il y a des montagnes, des plaines, des vallées, des volcans

comme sur la terre. Toutes les planètes de notre système ont des saisons, des jours et des nuits, bien que d'une durée différente des nôtres. Elles constituent toutes des sphéroïdes analogues à la terre, c'est à dire renflés à l'équateur, aplatis aux pôles ; elles sont toutes, aussi, légèrement inclinées sur leur axe et animées d'un double mouvement de rotation et de translation, — signe manifeste d'une origine identique. Et ainsi l'histoire de la formation de notre globe nous fournit des analogies certaines pour reconstituer l'histoire de la formation et du développement des autres planètes.

Les lois de la lumière sont, comme celles de la gravitation, les mêmes pour toute l'étendue de l'espace cosmique que pour notre terre. Qu'elle soit solaire ou artificielle, la lumière a partout même vitesse, même composition, mêmes lois de réfraction. La lumière provenant des étoiles les plus éloignées à travers des milliards de lieues ne diffère en rien de celle de notre soleil. Les savants sont tellement sûrs de ce fait qu'ils se basent sur la couleur différente de la lumière des étoiles pour en tirer des conclusions relatives à leur température, à leur état, à leur stade de développement d'une part, et d'autre part à leurs mouvements propres ou combinés. De la même manière, nous sommes en état de déterminer l'ombre et la pénombre dans les éclipses de soleil et de lune, en nous basant sur ce qui se passe sur notre globe ; même l'anneau de Saturne projette de l'ombre sur cette planète qui, à son tour, en projette sur lui. Enfin, les photographies d'étoiles qu'on a pu obtenir, montrent que la lumière qui provient de celles-ci, renferme, comme celle du soleil, non seulement des rayons simplement lumineux, mais encore des rayons chimiques. De même pour les rayons caloriques, comme on a pu s'en assurer au moyen d'instruments d'une extrême sensibilité.

Identiques dans l'univers entier, comme les lois de la lumière, sont les lois de la chaleur, de cette forme la plus générale et la plus répandue de la force et que l'on considère aujourd'hui comme un autre aspect de la lumière. Les rayons de chaleur dérivés du soleil ou des étoiles agissent exactement d'après les mêmes lois que ceux qui se dégagent sur notre globe. Comme, en définitive, l'état solide, l'état gazeux des corps dépendent des différents degrés de chaleur, il faut que ces états divers puissent se produire partout dans les mêmes circonstances. De même, les autres forces de la nature, l'électricité, le magnétisme, la force

mécanique, l'affinité, etc., sont dans un rapport de connexion et d'échange mutuel tellement intime avec les différents degrés de la chaleur, qu'elles ne peuvent en être séparées ; il faut donc que ces forces se rencontrent là où il y a de la chaleur, c'est-à-dire partout. Cela est vrai, en particulier, des rapports de la chaleur avec le mode des combinaisons ou des décompositions chimiques ; il est d'autant plus certain que celles-ci s'opèrent de la même façon dans l'univers entier, que les recherches entreprises à l'aide de l'analyse spectrale ont démontré l'identité des corps simples répandus dans le cosmos avec ceux de notre planète. D'ailleurs, longtemps avant la découverte de l'analyse spectrale, on avait été amené à la même conclusion par l'examen de ces messagers visibles et palpables, venus d'un monde autre que le nôtre, et que l'on nomme météores ou aérolithes. La chimie n'a trouvé aucun élément différent de ceux de notre globe dans ces corps remarquables dont l'origine cosmique fut, pendant des siècles, considérée comme une fable, à l'époque même où l'on croyait fermement à la réalité des choses les plus absurdes, — et qui sont projetés sur la terre du sein d'autres corps célestes ou de l'éther primordial, vraisemblablement de la profondeur des espaces stellaires, constituant peut-être les débris de globes détruits ou de comètes dissociées. Parmi les vingt-deux éléments et composés chimiques qu'on y a rencontrés, il n'y en a aucun qui ne se trouve dans l'écorce terrestre ; et les substances prédominantes dans ces corps, le fer, le silicium, l'oxygène, sont aussi celles qui prédominent dans cette dernière. Daubrée a reconnu que l'analogie des aérolithes avec les roches terrestres augmente à mesure qu'on pénètre plus profondément dans l'écorce du globe ; quelques minéraux appartenant aux couches les plus profondes, l'olivine, la serpentine, présentent une composition tout à fait semblable à celle des aérolithes, et pour les roches superficielles, l'analogie est aussi frappante ; seulement, à cause de leur oxydation ou combinaison avec l'oxygène, elles diffèrent quant à leurs caractères minéralogiques. Daubrée a également pu, au moyen de roches terrestres, constituer artificiellement des substances ayant la plus grande analogie avec les bolides. De plus, les cristaux qu'on trouve dans ceux-ci sont formés en vertu des lois générales de la cristallisation et ne diffèrent en rien de ceux que nous connaissons. « Le microscope, dit Moldenhauer, constate dans les aérolithes, dans ces corps venus de régions

lointaines et inconnues, une analogie parfaite de structure entre ces masses inorganiques étrangères à notre globe et celles qui le composent. » (1)

Ces faits suffiraient à établir que, selon l'expression du professeur Spiller, « l'unité des forces dans la nature s'étend jusqu'à l'atome » ou que « la force morphologique pour des substances déterminées et pour l'atome est la même dans tout l'univers. » Mais ce que l'examen des météorites permettait de considérer comme très probable, a été reconnu comme absolument certain par l'analyse spectrale, qui pénètre la constitution chimique des globes les plus éloignés, et que l'on a si justement nommée « le langage de la lumière ». Avant tout, elle fait voir que le soleil — comme il était présumable en raison de l'origine de notre système planétaire, issu d'une nébuleuse unique, — ne renfermait dans son atmosphère incandescente d'autres corps simples que ceux qui se rencontrent sur notre globe. Ce sont le sodium, le fer, le calcium, le magnésium, le chrome, le nickel, le baryum, le zinc, le cobalt, le manganèse, le titanium, l'aluminium, le strontium, le plomb, le cuivre, le cadmium, le cerium, l'uranium, le potassium, le vanadium, le palladium, le molybdène, l'hydrogène, l'oxygène et l'azote. On n'est pas encore assuré de la présence d'un certain nombre d'autres éléments connus, tels que l'indium, le lithium, le rubidium, le cæsium, le bismuth, l'étain, l'argent, le beryllium, le lanthane, l'yttrium, l'iridium, le silicium, le soufre, le carbone. Vraisemblablement, tous les autres métalloïdes s'y trouvent ; d'autres métaux, tels que l'or, l'argent, le mercure, existent sans doute aussi dans les couches plus profondes du soleil ou de son atmosphère, que l'analyse spectrale est impuissante à pénétrer. D'une façon générale, la constitution chimique de l'enveloppe solaire offre la plus grande analogie avec celle des aérolithes.

On ne s'est pas contenté d'explorer le soleil à l'aide du spectroscope, qui peut nous fournir des données positives sur la composition chimique des globes les plus lointains ; en dépit de difficultés inouïes, on a examiné également les planètes, les comètes, les étoiles, les nébuleuses, les étoiles filantes, etc., et toujours on a obtenu les mêmes résultats. On a reconnu que les étoiles ne sont autre chose que des soleils dans l'enveloppe lumineuse des-

(1) MOLDENHAUER. *Das Weltall und seine Entwicklung*, I., p. 7.

quels les substances énumérées en partie plus haut se trouvent à l'état incandescent. L'hydrogène semble jouer le rôle principal dans la plupart des étoiles, où il produirait ces formidables éruptions et ces tourbillons, pareils à ceux qu'on observe dans le soleil. Si toutes les substances reconnues dans cet astre ne peuvent être constatées dans les étoiles, cela tient à leur éloignement considérable et au peu d'intensité du spectre qui en est la conséquence. Il en est de même des nébuleuses, beaucoup plus éloignées encore, ou de ces amas brillants de matière gazeuse regardés par les astronomes comme des mondes en voie de formation et dans lesquels le spectre décèle surtout la présence de l'hydrogène H de l'azote. Dans les comètes, malgré leur faible lumière qui rend les observations si difficiles, on a réussi à constater, par l'analyse spectrale, la présence du carbone et de l'hydrogène. On a observé de même les étoiles filantes et on y a reconnu l'existence du carbone ainsi que celle de vapeurs incandescentes de sodium et de magnésium. Inutile d'ajouter que la lumière des planètes empruntée au soleil, est identique à la lumière solaire.

Il résulte de ces découvertes, que la matière est essentiellement la même non seulement dans les limites de notre système solaire, mais partout dans l'espace cosmique, jusque dans les régions des nébuleuses et des étoiles fixes. Comme l'identité de la matière entraîne l'identité de la force, comme d'une autre façon, « l'activité spéciale et régulière d'une substance découle immédiatement de sa composition chimique » (1), il n'est pas possible de révoquer en doute l'identité de la matière, et par conséquent, celle de la force dans l'univers entier, ainsi que l'analogie du mode de développement dans notre système solaire et dans la sphère lointaine des étoiles — assertion dont les savants qui ont étudié la question reconnaissent aujourd'hui l'exactitude. Le professeur Kirchoff, l'auteur célèbre de la découverte de l'analyse spectrale, a exprimé son opinion à cet égard, en déclarant que « les substances et les forces sont identiques dans tout l'univers. »

Tous ces faits, toutes ces observations démontrent la réalité du caractère universel des lois de la nature, expression qui indique que les activités de la matière et ses forces résultent de ses caractères physiques et chimiques et que, loin d'être limitées à

(1) De PHEL.

notre globe, elles règnent uniformément dans toutes les parties de l'espace cosmique que nous connaissons. Nulle part dans cet espace, quelque infini que nous le supposions, il n'y a de retraite où l'imagination puisse enfanter ses productions insensées et rêver une existence fabuleuse en dehors des lois communes. Le monde visible qui nous environne est un tout infini, composé des mêmes substances, animé par les mêmes forces, gouverné par les mêmes lois naturelles et immuables.

OErsted, déduisant par hypothèse de l'identité des lois de la nature, celle des lois de la raison, a pu affirmer justement que cette universalité des lois naturelles saisie par la raison, suppose une égalité primordiale de l'intelligence dans l'univers entier. S'il y a des êtres qui pensent, en dehors de notre planète, — et il est probable qu'il y en a, les mêmes causes dans les mêmes circonstances produisant partout les mêmes effets, — leur intelligence doit être semblable ou identique à la nôtre, bien qu'elle en puisse différer quant au degré et quant au progrès réalisé. Les principes qui président à la formation des organes doivent être, au fond, les mêmes partout. Sans doute, la différence des corps célestes quant à la masse, à la température, à la densité, à l'éclat lumineux, à l'état physique de la surface, etc., est tellement considérable, et les phases de développement auxquels sont arrivés les différents astres sont si éloignées les unes des autres, que l'on conçoit la possibilité de divergences infinies dans l'organisation des habitants de ces astres. Nous savons aussi que l'adaptation aux conditions extérieures de l'existence est un des facteurs les plus importants dans la formation et le développement progressif des êtres organisés, et l'histoire de notre planète nous apprend que les variations les plus insignifiantes dans l'état de sa surface, survenues au cours des âges géologiques, ont été accompagnées de modifications considérables dans la faune et dans la flore, — d'où nous pourrions inférer que les variétés biologiques dans le cosmos sont également d'une multiplicité infinie. Toutefois, nous manquons à cet égard de bases positives et scientifiques, et toute spéculation à ce sujet serait sans utilité comme sans résultat. Ce qu'on peut cependant affirmer avec quelque certitude, c'est qu'on peut déduire de l'identité des substances et des lois cosmiques, celle des corps et des intelligences chez les êtres organisés ou inorganiques, au point de vue général et fondamental : partout en effet, dans le cosmos, où se rencontrent les condi-

tions matérielles pour la formation ou le développement des êtres vivants ou organisés, partout cette formation et ce développement se réalisent avec la même force et la même exubérance que sur notre globe. Par exemple, sur les planètes qui se meuvent autour des étoiles fixes ou soleils d'après les principes ordinaires de la mécanique, la vie doit pouvoir ou a pu se réaliser à certaines époques et dans des circonstances données, au moins sur quelques unes d'entre elles, de la même manière que sur notre terre, car « la réalisation de la vie, dit Du Prel, n'est autre chose que la mise en œuvre de l'activité par l'effet de causes suffisantes. » En ce qui concerne notre système planétaire, il faut bien reconnaître que les conditions de la formation d'êtres vivants et pensants, semblables à ceux de notre globe, s'y trouvent assez limitées, puisque les plus grandes planètes n'arriveront à un pareil développement que dans le temps où le soleil, déjà refroidi, ne pourra plus les chauffer et les éclairer que d'une façon imparfaite et insuffisante; peut-être dans les planètes intérieures seules, rencontre-t-on les conditions nécessaires pour le développement de processus vitaux énergiques. Mais la plupart des planètes circulent, à l'état d'astres morts, autour d'un globe solaire qui ne permet la conservation de la vie à leur surface que pour un temps relativement court. Naturellement, il n'est pas possible que la vie existe sur les comètes et les météorites. On s'est posé la question de savoir si, sur d'autres planètes, n'existeraient pas des habitants doués d'organes des sens plus parfaits et capables, par suite, de percevoir des impressions que nous ne pouvons pas ressentir. Le fait du perfectionnement graduel de nos organes des sens, survenu par le concours de processus vitaux successifs adaptés aux circonstances, parle en faveur de cette supposition, qui ne porte aucunement atteinte aux conclusions précédentes.

« S'il y a dans les globes lointains, comme cela est indubitable, dit Zeise, des êtres vivants supérieurs, ils doivent être dans leur développement plus parfait, en tant qu'êtres pensants, tout à fait semblables aux hommes de notre planète, sous le rapport intellectuel; car, dans tout l'univers, on ne peut se figurer qu'une seule raison, partout la même et en vertu de laquelle toutes les lois de la nature apparaissent comme des lois raisonnables. » (1)

(1) ZEISE. *Das Endlose der grossen und der kleinen materiellen Welt*, Altona, 1855.

« La vie de l'âme, dit Ph. Spiller, malgré les différences d'organisation, doit être envisagée sous un point de vue unitaire. Les lois de la pensée sont les mêmes dans tout l'univers. » (1)

On peut déduire d'ailleurs l'identité de l'esprit et de la matière, de la raison et des lois naturelles, de ce qui a été dit précédemment des rapports de la matière, de la force et du mouvement. Ce sont les lois naturelles qui ont créé l'esprit, au sein duquel agissent ces mêmes forces qui gouvernent la nature et le monde ! Les lois de l'esprit doivent par conséquent être à l'unisson avec les principes les plus intimes des lois qui régissent la nature et ainsi, les lois de la pensée sont en même temps les lois du monde ! Logique et mécanique, c'est tout un ; la raison dans la nature est aussi la raison dans la pensée. La loi de l'intelligence doit donc être considérée comme une véritable loi naturelle et comme une conséquence d'un développement conforme aux lois ou à l'histoire de la nature. La raison humaine ou l'intelligence est comme un miroir qui réfléchit le Tout ; elle est le produit des échanges successifs et ininterrompus, survenus entre l'organisme et le milieu ambiant, à travers toute la durée des périodes cosmiques et géologiques. Parti des degrés les plus bas de la sensibilité, l'esprit de l'homme, comme celui des bêtes, s'est élevé peu à peu, par l'effet d'actions et de réactions et en passant par d'innombrables échelons intermédiaires jusqu'à la hauteur où nous le voyons aujourd'hui ; ainsi se sont développées ces formes de la pensée, ces idées qui, pour ceux qui ne comprennent pas la puissance du principe de l'évolution, semblent revêtues d'un caractère d'innéité antérieur à toute expérience.

« Ce qui prouve le mieux, dit Oersted, que les lois de la nature sont aussi les lois de la raison, c'est que, des premières une fois connues, nous pouvons déduire d'autres lois à l'aide de la seule logique, que nous vérifions ensuite par l'expérience ; que si cette vérification ne peut avoir lieu, nous pouvons être sûrs que nos conclusions sont fausses. Il suit de là que les lois de la pensée, au moyen desquelles nous pouvons tirer des conclusions, règnent aussi dans la nature. »

« Les lois de la pensée, telles qu'elles découlent du cerveau de l'homme, dit encore Ph. Spiller, n'ont pas d'autres bases logiques que celles des lois de l'univers. La pensée consciente, mathéma-

(1) PH. SPILLER. *Die Urkraft des Weltalls*. Berlin, 1876.

tique de l'homme n'est pas autre chose que la pensée inconsciente de la nature, d'où il résulte que des penseurs très éloignés les uns des autres, en suivant les lois de la logique, ont découvert presque en même temps les mêmes vérités. »

Avec plus de force et plus de précision encore, Paul de Lilienfeld a exprimé ces idées en disant : « Les lois nécessaires de la pensée et celles de la matière sont identiques. La pensée est un mouvement condensé, et de même que l'organisme humain n'est que la réalisation des forces de la nature, de même la pensée a'est que la condensation de l'activité de ces mêmes forces. »

Ces notions s'accordent de tous points avec les résultats de l'étude expérimentale et philosophique de la nature, auxquels nous arriverons dans le chapitre sur les idées innées, à propos du développement graduel de l'âme de l'homme et des animaux. Comme cette âme, tout à fait étrangère aux idées absolues, surnaturelles, communiquées par une puissance supérieure, tire toutes ses connaissances, ses pensées, sa sensibilité et sa volonté des millions d'impressions, à chaque instant renouvelées, venues du monde extérieur, il faut nécessairement qu'elle réfléchisse ou reproduise en quelque façon les lois qui le gouvernent ; en d'autres termes, ainsi que le dit Carus Sterne, que l'esprit humain n'est rien autre chose qu'un miroir plus ou moins fidèle, concentrant, en les réduisant, les rayonnements de la nature, source de toute connaissance. Bien qu'il soit difficile, souvent même impossible, de démêler dans tous les cas, tous les fils, si laborieusement enchevêtrés, du système du monde, la réalité des faits n'en peut cependant pas être mise en doute. « Le même ordre prévaut partout, dit le poète ; — au milieu des théories mobiles des astres — domine la loi invariable et inflexible, — tout comme dans les cerveaux pensants des hommes. » (1)

(1) « *Dieselbe Ordnung waltet überall :
Im wechsellvollen Reigen der Gestirne
Gebietet das Gesetz nach Mass und Zahl,
Wie in des Menschen denkendem Gehirne.* »

(F. KRASSER).

CHAPITRE A

LE CIEL

Le moindre écolier sait aujourd'hui que le ciel n'est pas une cloche bleue posée au-dessus de la terre et à travers les fissures de laquelle brillent les sphères enflammées du cosmos, à l'état de soleil et d'étoiles; que, lorsque nous considérons le firmament, nos regards plongent dans un espace incommensurable et presque vide, sans commencement ni fin, au sein duquel quelques corps célestes ou quelques groupes de corps disséminés et séparés par des distances infinies, interrompent seuls la monotonie de l'immense désert; que notre système solaire, enfin, malgré son étendue considérable, n'apparaît que comme un point dans l'immensité sans bornes de l'espace. Tandis que les religions nous enseignent qu'après l'accomplissement de notre voyage terrestre, nous sommes destinés à « monter au ciel », l'astronomie nous apprend que nous sommes déjà dans ce ciel rêvé, environnés au loin de mondes et de systèmes de mondes sans nombre, semblables à notre globe et à notre système solaire. Partis des masses de vapeurs ou de nébuleuses à peu près sans forme, couvrant une étendue de milliards de lieues, et dont les matériaux devaient être réduits à un degré de raréfaction qui dépasse tout ce que nous pouvons imaginer, — ces globes et ces systèmes de globes ont dû se former grâce à l'apparition de quelques points tourbillonnants, où les atomes se trouvaient plus rapprochés les uns des autres, en passant par des degrés de condensation progressifs, et arriver peu à peu à se conglo­mérer à l'état de masses compactes, isolées ou réunies en systèmes. Ces masses se trouvent dans l'espace, dans un état de mouvement constant, propre et combiné, — mouvement qui se complique de toutes les manières, mais qui dans ses manifestations et dans ses modifications diverses reste soumis à une loi naturelle déjà décrite, à la loi universelle de la gravitation ou de l'attraction. A cette loi, — peut-être la plus importante de toutes celles de la

nature, qui domine toute la matière et qu'on observe sur tous les corps et sur leurs moindres particules, — obéissent tous les corps célestes depuis les plus grands jusqu'aux plus petits, sans résistance et sans la plus légère déviation, laquelle serait, d'ailleurs, en contradiction avec les principes de mécanique si simples de leurs mouvements. De telles contradictions ou exceptions doivent être considérées comme absolument impossibles : un fait contraire à cette loi constituerait le plus prodigieux des miracles. En réalité, de telles exceptions ou contradictions, qui permettraient de conclure à l'existence d'une puissance extérieure au monde, d'une domination arbitraire et suprême, n'ont jamais pu être constatées scientifiquement. Au contraire, ces mouvements, en tant qu'ils sont soumis à des perturbations que l'on puisse calculer, sont déterminés et prédits avec une précision et une certitude mathématique. Aussi loin que l'homme, à l'aide du télescope, a porté ses regards dans le ciel pour en reconnaître les lois — et il l'a fait jusqu'à des billions et à des billions de lieues — il n'a rencontré que cette même loi, que ces mêmes principes simples de mécanique, que les mêmes formules mathématiques, que les mêmes processus appréciables par le calcul. Mais jamais il n'a trouvé la moindre trace d'une volonté arbitraire, dirigeant les sphères célestes, et traçant leur marche à la terre, au soleil ou aux comètes. « J'ai examiné le ciel dans tous les sens, disait le grand astronome Lalande, et nulle part je n'ai trouvé la trace de Dieu. » Et l'empereur Napoléon ayant demandé au célèbre Laplace pourquoi il n'était jamais question de Dieu dans sa *Mécanique Céleste*, celui-ci répondit : — « Sire, je n'ai pas eu besoin de cette hypothèse ! » — Plus l'astronomie avançait dans la connaissance des lois et des phénomènes célestes, plus elle écartait l'idée d'une intervention surnaturelle et plus il lui était facile de ramener aux lois ordinaires de la matière, la formation, le groupement et le mouvement des astres. L'attraction, en s'exerçant sur les plus petites particules, a formé les globes, et la loi de l'attraction, agissant de concert avec leur mouvement primitif, a produit les mouvements de rotation combinés que nous observons aujourd'hui. Cependant, plus d'un savant, parvenu à ce point, a voulu chercher la cause de l'impulsion première, non dans la matière elle-même, mais dans la présence d'une main surnaturelle qui aurait brassé, pour ainsi dire, la substance universelle et lui aurait communiqué sa pre-

mière impulsion. C'est ainsi que le grand Newton voulait reconnaître le doigt de Dieu dans les mouvements de tangente des astres, et Laplace lui-même ne put s'empêcher de s'écrier : « Oh ! philosophe, montre-moi la main qui a lancé les planètes sur le chemin de la tangente ! » Mais les partisans de la force créatrice personnelle n'ont pas même pu se maintenir dans ces positions. Il suffit, pour faire disparaître cette difficulté, de rappeler la proposition démontrée dans un chapitre précédent, à savoir, qu'il n'y a pas de matière sans mouvement et que la matière éternelle est animée d'un éternel mouvement. On ne peut douter que dans l'univers entier le mouvement n'existe de toute éternité ; tous les corps célestes, sans exception, sont soumis à une alternative régulière de formation et de décomposition, — en d'autres termes, chacun d'eux parcourt un cycle d'une durée prodigieuse, comprenant la naissance, la période d'état et la mort, et, revenant enfin à l'état de nébuleuse cosmique, repasse à peu de chose près, par la même évolution. L'univers entier présente donc et a présenté de toute éternité le spectacle d'une transformation sans fin.

Mais, indépendamment de ce principe général, il n'y a nulle difficulté à se représenter comment chaque variété particulière de mouvement, qui doit avoir donné la première impulsion au processus d'agglomération, a pu prendre naissance d'une façon naturelle. La plus petite inégalité dans le volume et dans la force d'attraction ou dans la distance respective des atomes de la masse primordiale, a dû suffire pour permettre la formation de plusieurs centres de condensation. Puis, le resserrement du conglomerat nébuleux primitif, par suite du refroidissement ou du rayonnement irrégulier dans l'espace glacé, dut rapprocher les atomes les uns des autres de différentes façons, et déterminer ainsi, dans des points isolés, des phénomènes de condensation et de mouvement qui devaient aboutir à la formation de globes distincts. Peut-être les corps célestes voisins exercèrent-ils une attraction latérale qui força certaines portions de la nébuleuse à s'épaissir de ce côté, à s'agglomérer plus fortement ou enfin à tourner autour de leur axe. Peut-être aussi, après que les causes de l'éparpillement primitif eurent cessé d'agir, les affinités chimiques occasionnèrent-elles le rapprochement des atomes pour former des corps nouveaux : les plus volumineux parmi ceux-ci, en raison de leur masse supérieure, attirèrent les corps plus petits.

qui les entouraient, faisant naître ainsi de nouveaux processus chimiques, favorisés par la chaleur que développait la condensation croissante. Par suite de l'agglomération irrégulière de masses de volumes différents, il se produisit nécessairement un déplacement du centre de gravité, et, par conséquent, un courant des diverses particules de la sphère gazeuse qui aboutit finalement à un mouvement de rotation, entraînant dans une course régulière les masses devenues ainsi globuleuses et distinctes. Du reste, on a constaté dans le ciel, à l'aide du télescope, l'existence de nébuleuses circulaires et en spirale, animées d'un semblable mouvement de rotation. Il résulte de l'apparence générale des nébuleuses dites en spirale, par exemple, que ces remarquables corps célestes sont dans un état de bouleversement violent ; des torrents formidables de matière incandescente retombent en spires lumineuses sur la masse centrale et engendrent ainsi des tourbillons et des mouvements de rotation, destinés à amener la formation de corps célestes sphériques. Le mouvement rotatoire, constaté sur toutes les masses cosmiques globuleuses, est d'ailleurs si répandu dans tout l'univers, qu'il faut bien admettre l'existence de causes générales ou d'une nécessité physique qui le déterminent. D'après Spiller, il n'y a pas de mouvements en ligne droite dans l'univers : il n'y a que des mouvements en lignes brisées. Leur rapidité doit naturellement s'accroître au fur et à mesure de la condensation des masses cosmiques.

De même, le développement ultérieur de ces masses en systèmes de soleils et de planètes s'accomplit d'une façon toute mécanique et en vertu de lois physiques bien connues. Un accroissement de la vitesse du mouvement primitif en rapport avec la diminution de volume et la rétraction continues ; un aplatissement lenticulaire de la masse nébuleuse avec condensation plus considérable au centre ; la séparation, provoquée par l'oscillation ou la force centrifuge, d'anneaux équatoriaux analogues à ceux que possède encore aujourd'hui la planète Saturne ; enfin, l'émiettement de ces anneaux en débris s'agglomérant en masses sphériques (planètes, lune, etc.), puis le refroidissement, par périodes successives, des corps ainsi séparés, le tout en conformité avec la fameuse hypothèse, aujourd'hui généralement admise, de Kant et de Laplace ; — tels sont les moyens très simples à l'aide desquels la nature a atteint, à travers des myriades d'années, son grand but de la formation des mondes, but

qu'elle atteint encore tous les jours. Car les astronomes, en s'appuyant sur les plus solides arguments, reconnaissent aujourd'hui dans les nébuleuses, dont nous avons déjà parlé, les phases diverses des processus de développement de notre système solaire : — des mondes composés de masses nébuleuses extrêmement dilatées, se mouvant circulairement et qui en vertu de la condensation et de la rotation toujours croissantes finiront par constituer des globes célestes ou des systèmes planétaires. « Qui donc, s'écrie le professeur Forster, pourrait observer les nébuleuses en spirale ou en tourbillon, sans se voir contraint d'admettre l'existence du mouvement au sein de ces corps ? » (1)

Sans doute, un bon nombre de nébuleuses ne sont que des amas d'étoiles et ont été déterminées comme telles à l'aide de bons instruments. D'autres au contraire, essentiellement différentes, ne peuvent se résoudre en étoiles distinctes et sont manifestement des amas de matière cosmique ou primordiale à diverses phases de développement. Quelques-unes ont des noyaux déjà isolés de la masse générale sous forme de points centraux solides, d'autres présentent des formes annulaires, etc. ; bien plus, en comparant les observations faites à différentes époques, on a pu constater les changements survenus dans ces nébuleuses. Un grand nombre d'entre elles paraissent en proie à un double mouvement, analogue à celui de notre soleil et de ses planètes, et finiront par se développer de la même manière. Il y a plus : divers phénomènes prouvent que, dans notre système planétaire, se trouvent encore des débris de la nébuleuse qui a dû lui donner naissance. Les récents travaux sur l'analyse de la lumière ont pleinement confirmé la théorie de la nébuleuse primordiale, instituée déjà par Herschel et par Laplace, et démontré dans l'espace la présence de véritables nébuleuses, lumineuses par elles-mêmes et qui ne sont que des masses gazeuses incandescentes. Et la seule force que l'on trouve à la base de toutes ces formations et de tous ces mouvements, c'est *l'attraction*, — l'attraction qui condense les nébuleuses, en forme les soleils et les planètes, règle leurs mouvements et, enfin, par le fait de la condensation, produit de la chaleur et de la lumière, source unique et suprême de tous les phénomènes vitaux.

Toutes ces observations et tous ces faits nous donnent bien le

(1) FORSTER. *Der Welt Anfang und Ende*, p. 18.

droit de conclure, par analogie avec ce que nous connaissons jusqu'ici, que les processus célestes ayant plus ou moins besoin d'explication, ne peuvent avoir fait exception aux lois générales de la nature, et que c'est en eux-mêmes ou dans les lois générales de la matière qu'il faut chercher la cause du genre particulier de leur mouvement. Nous en avons d'autant plus le droit, que les faits nombreux d'irrégularités, d'accidents, et — si l'on se place au point de vue de la finalité — de non-conformité au but dans l'arrangement de l'univers ou de ses parties, excluent immédiatement l'idée de l'ingérence, dans cet arrangement, d'une force créatrice ou d'une intelligence supérieure, régie d'ailleurs par des lois analogues à celles de la raison humaine. Si, comme l'admettent les partisans des causes finales, une force créatrice individuelle, agissant d'après une idée préconçue, a créé les mondes pour servir de demeure à des êtres sensibles et intelligents, soumis à sa puissance, à quoi bon cet espace cosmique immense, vide, inutile, dans lequel nagent comme des points presque imperceptibles des soleils et des globes isolés — semblables à une poignée de billes qu'on aurait jetée dans l'océan des mondes ? Pourquoi les autres planètes de notre système, — à l'exception de Mars, peut-être, — ne sont-elles pas habitables pour l'homme ou pour des êtres semblables à lui ? Est-ce que plusieurs petites planètes n'auraient pas été mieux appropriées au but de la vie, étant donné que les grandes planètes extérieures n'ont aucune chance, comme on l'a déjà dit, de voir jamais se développer des êtres vivants ? Pourquoi la lune, notre compagne constante, avec ses cratères et ses volcans éteints, est-elle sans eau et sans atmosphère, et par conséquent hostile à tout développement organique ? Pourquoi le soleil, dont la surface est environ 12,500 fois plus considérable que celle de la terre, n'est-il pas habitable, comme on le croyait autrefois ? Et pourquoi les myriades d'étoiles fixes qui remplissent l'espace ne le sont-elles pas non plus ? On pourra répondre que ces soleils servent à échauffer et à éclairer leurs planètes habitées ; mais il faudrait alors ne pas oublier, qu'il y a une disproportion criante entre le but et les moyens, attendu que notre soleil, par exemple, le centre de notre système, disperse inutilement dans les espaces glacés du cosmos des quantités énormes de chaleur et de lumière, tandis que notre petit globe, dans lequel on croyait voir le point central du monde, n'en reçoit que la 2300 millionième partie en

plus, et que toutes les planètes réunies en utilisent à peine la 230 millionième partie. Quelle signification peut bien avoir, au point de vue des causes finales, cette succession du jour et de la nuit, liée aux rapports de la terre avec le soleil ? Et si une telle succession est nécessaire pour les créatures qui habitent la terre, pourquoi dans la zone polaire y a-t-il un jour de six mois suivi d'une nuit de même durée ? Et pourquoi l'obscurité de la nuit est-elle interrompue par le clair de lune ?

Beaucoup de gens voient dans l'angle que fait l'axe de la terre avec le plan de son orbite, dans *l'inclinaison de l'écliptique* — d'où résultent les variations des saisons — la preuve de la prévoyance du ciel à notre égard. Mais ils ne s'aperçoivent pas qu'ils confondent l'effet avec la cause : très vraisemblablement, si l'inclinaison de l'écliptique était autre ou si elle n'existait pas, notre organisation serait autre. En outre, cette inclinaison tant vantée — à tort, — ne semble pas être quelque chose de si avantageux pour nous, et s'il était en notre pouvoir de la modifier, nous le ferions certainement de façon à régulariser davantage le cours des saisons. Car, si l'axe de la terre était perpendiculaire au plan de l'orbite qu'elle décrit, nous jouirions dans nos latitudes, par exemple, d'un printemps éternel, ce qui sans aucun doute prolongerait la durée de la vie.

Mais, peut-on demander aussi, pourquoi, les jours suivant les jours, le soleil a-t-il étalé sa splendeur dans l'univers, pourquoi la lune a-t-elle projeté sa lumière argentée, pourquoi les étoiles et les constellations magnifiques ont-elles répandu leur éclat sur la terre durant les périodes sans fin du passé, alors qu'il n'y avait sur cette terre aucune créature pour profiter de cet arrangement merveilleux, pour l'admirer et pour méditer sur sa signification ? Quel est le but de ces irrégularités et de ces inégalités frappantes dans le volume et la distance des différentes parties de notre système solaire, et pourquoi n'y voit-on ni ordre, ni symétrie, ni beauté, ni régularité sous le rapport du volume, de la densité, de la situation, de l'habitabilité, etc. ? Pourquoi toutes les comparaisons et toutes les spéculations auxquelles on s'est livré — et particulièrement le grand Képler, — sur le nombre et la configuration des planètes ont-elles été reconnues pour de pures fantaisies ? Que signifient ces astéroïdes, ces planètes naines avec leurs orbites entrecroisées, et dont le nombre connu s'élève maintenant à plus de deux cents, tandis qu'il n'y a pas longtemps

encore, des philosophes fantaisistes, se basant sur des données métaphysiques, croyaient pouvoir démontrer l'impossibilité de l'existence d'autres planètes dans la lacune astronomique bien connue entre Mars et Jupiter ? A quoi servent les innombrables météorites qui croisent l'orbite de la terre et dont la chute cause tant de désastres ? ou ces comètes, à la marche vagabonde, qui semblent n'exister que pour donner lieu aux superstitions les plus grossières, et dont Képler disait qu'il y en a autant dans le ciel que de poissons dans la mer ? ou encore ces milliers de soleils sans planètes, qui à l'état d'étoiles doubles, tournent les unes autour des autres ou autour d'un centre commun ? Pourquoi, enfin, notre système planétaire est-il ordonné de telle sorte que, nécessairement, comme il a eu un commencement, il aura une fin et que toutes les grandes choses accomplies par l'homme sur la terre seront ensevelies dans le sein d'un éternel oubli ?

Si, comme l'affirment les déistes, le monde ou le cosmos avait été créé, s'il était dirigé par une intelligence éternelle, si, comme ils ont coutume de le dire, il reposait sur la raison, comment tous ces faits contradictoires pourraient-ils s'expliquer ? Et pourquoi la raison éternelle n'a-t-elle pas donné aux systèmes célestes une disposition qui fût connaître clairement son plan et son but ? Pourquoi la force créatrice n'a-t-elle pas tracé son nom en traits de feu dans le ciel et mis fin de cette façon à tous les doutes, à toutes les angoisses qui tourmentent le cœur des hommes, à ces disputes interminables sur son existence qui ont été pour la pauvre espèce humaine, tâtonnant dans les ténèbres, la source de tant de larmes et de gémissements ? Pourquoi se dérobe-t-elle à nos regards et pourquoi tend-elle à notre raison des pièges au moyen desquels nous sommes précipités dans des doutes sans fin et dans des maux sans nombre ? Comment Dieu, s'il existait, pourrait-il considérer tranquillement les tristes conséquences découlant de l'ignorance où l'on est touchant son existence, quand il lui serait si facile d'y mettre un terme ?

On pourrait multiplier à volonté ces questions et ces observations ; mais cela ne changerait rien au résultat définitif, en vertu duquel l'étude de la nature, poursuivie en dehors de tout préjugé et poussée aussi loin que possible, n'a révélé nulle part la trace d'une influence surnaturelle dans l'espace ou dans le temps. Cette « harmonie de l'univers » tant de fois célébrée, repose, comme on l'a déjà montré, en partie sur l'imagination ou sur l'ignorance,

en partie — comme on l'établira dans les chapitres suivants — sur les mêmes causes que celles auxquelles on doit la régularité apparente des autres phénomènes naturels et, en particulier, des formations organiques terrestres ; et si, sans préjudice des objections exposées plus haut, on doit cependant admettre un certain ordre et une certaine régularité dans les phénomènes célestes, cet ordre n'est que la conséquence fatale et nécessaire des processus de développement du ciel lui-même, qui sans cela n'aurait jamais pu se réaliser tel qu'il est. Car un chaos incapable de se développer ou de se différencier avec le temps doit rester éternellement à l'état de chaos, tandis que le mouvement, dès qu'il a commencé, arrive inévitablement, par l'élimination successive des éléments impropres à la vie ou dépourvus de but, et par la délimitation réciproque des êtres distincts, à donner naissance, dans le cours d'intervalles de temps incalculables, à des formes qui s'adaptent aux milieux et sont, par conséquent, capables de vivre, ou en conformité avec une fin. Quand les êtres non appropriés à un but ont disparu depuis longtemps, les êtres appropriés persistent. Le mouvement — ou la situation — d'un corps céleste distinct, n'est qu'un cas distinct du mouvement ; et tous les mouvements de ce corps qui entreraient en conflit avec ceux d'autres globes célestes, sont éliminés avec le temps, jusqu'à ce qu'il ne subsiste plus aucun de ceux qui sont susceptibles de disparaître par suite de leur irrégularité ou de leur incompatibilité avec un ordre déterminé ; — de sorte, qu'en définitive, l'ordre et la beauté tant admirés de l'univers ne sont autre chose que la mise en jeu du mécanisme, très simple en lui-même, des forces de la nature. Dans un écrit très ingénieux sur « La lutte pour l'existence dans le ciel », le docteur Karl Du Prel (1), — qui a tenté le premier, et avec bonheur, d'appliquer au monde astronomique ces principes du darwinisme, devenus le critérium pour l'appréciation du monde organique — le docteur Du Prel, disons-nous, considère la finalité apparente des phénomènes de notre système planétaire comme le résultat d'un très long processus de développement et comme la simple conséquence de ce fait, que toutes les planètes qui ne suivent pas une marche régulière, ou abandonnent le système, ou se réunissent de nouveau au soleil, ou se

(1) KARL DU PREL. *Kampf um's Dasein im Himmel*. Berlin, 1871, 3^e édit. Leipzig, 1882.

lancent sur des trajectoires interminables pour se transformer plus tard en comètes ou en groupes de météores. Le soleil comptait sans doute à l'origine un beaucoup plus grand nombre de satellites, qui se sont, en partie, éliminés ainsi : de là, peut-être, les immenses lacunes du système. C'est seulement dans le groupe des astéroïdes que ce processus d'élimination semble n'être pas encore accompli, parce que ce groupe constitué par les débris d'une planète éclatée pour des causes inconnues, n'existe pas depuis un temps aussi long que les autres planètes. De même, pour les comètes, qu'on doit considérer comme provenant directement du soleil, ce processus d'élimination, suivant Du Prel, n'est pas près de finir. Elles constitueraient les parties les plus jeunes du système, les planètes étant les plus vieilles, tandis que les astéroïdes seraient entre les deux. Dans ces parties, ou dans d'autres, tous les éléments incapables de s'adapter au système et à l'ordre qui le régit jusqu'à un certain point, sont destinés à être éliminés ou balayés avec le temps. « Ainsi se termine la lutte engagée par la loi de la gravitation contre ces prodigieuses combinaisons d'astres immenses et tels, qu'en les considérant, nous ne pouvons guère nous empêcher de croire à l'existence d'une providence infiniment sage ayant réglé leurs mouvements dès le début. Et cependant, nous pouvons attribuer ce résultat en conformité avec le but, à l'action de forces naturelles dépourvues de plan, que l'on voit ici comme partout, se manifester d'après le principe de l'adaptation et produire nécessairement l'harmonie dans ses différentes phases ».

Et encore cette harmonie est-elle loin d'être parfaite dans notre système solaire, en dépit de la grande régularité des mouvements. A chaque instant une planète exerce des tiraillements sur une autre et cherche, avec plus ou moins de succès, à influencer sa marche. La lune exerce des tiraillements sur sa planète-mère : elle soulève la masse de ses eaux sous forme de marées qui souvent dévastent le rivage et, s'il faut s'en rapporter à une théorie récente, elle provoque dans l'intérieur de cette même planète d'effroyables bouleversements. Les comètes et les météorites prennent leur course à tort et à travers au milieu du système auquel ils ne sont nullement utiles, mais seulement nuisibles. Seule, l'influence prédominante du soleil maintient le tout dans un ordre supportable.

CHAPITRE XI

LES PÉRIODES DE CRÉATION DE LA TERRE.

Lorsque la terre se fut séparée, à l'état de corps distinct, de la nébuleuse primordiale tournoyant sur elle-même et qu'elle eût commencé sa course circulaire autour de la masse centrale primitive, elle devint le théâtre d'une série de processus qui produisirent d'abord la condensation de ses parties centrales, en même temps que sa surface se refroidissait. Le feu, que les anciens, dans leur cosmogonie incomplète, croyaient s'être élevé dans les airs, par la séparation des parties solides et des parties fluides, pour constituer l'éclat et l'embrasement du firmament — car ils regardaient la terre comme le centre du monde, — le feu se concentra de plus en plus dans les entrailles de la terre, d'où il manifeste encore aujourd'hui sa présence par la chaleur croissante des couches terrestres profondes, par les sources thermales, les volcans, etc. Quant à l'écorce terrestre, elle prit de plus en plus, par la solidification et par la formation d'une croûte, l'aspect d'un corps dur et immobile, sous lequel elle nous apparaît encore actuellement. Des luttes formidables eurent lieu entre le feu et l'eau, après que cette dernière, formée par la condensation des masses de vapeur environnant le noyau de la terre, fut retombée sur sa surface sous forme d'une mer primitive qui, d'abord, la recouvrit uniformément tout entière. A la suite de ces luttes, et par le fait d'influences destructives d'une part, réorganisatrices d'autre part, qui mettaient en jeu, soit les forces physiques, soit les forces chimiques, soit l'activité d'organismes inférieurs, il se produisit une série de couches et de formations terrestres, accessibles à nos moyens d'exploration, et à l'aide desquelles les géologues, comme au moyen de vieilles chroniques, ont lu ou reconstruit l'histoire de la terre. Sans doute, le livre de la nature n'est pas tellement complet et uniforme que l'on n'ait qu'à le feuilleter ; il est bien plutôt incomplet, rempli de lacunes, souvent interrompu, écrit sur bien des points différents de la

surface de la terre; ses feuilles sont souvent endommagées ou brouillées par la production de phénomènes ultérieurs; des lettres ont été détruites ou sont devenues indéchiffrables, de telle sorte qu'il faut de grands efforts et beaucoup de pénétration pour remplir les lacunes tant bien que mal, pour interpréter exactement les passages conservés ou pour les relier convenablement entre eux. Et une pareille interprétation aurait sans doute été impossible, si l'on n'eut trouvé une sorte de fil conducteur pour se diriger dans le labyrinthe de ces chroniques géologiques, c'est à dire dans les parties dures et capables d'opposer une certaine résistance à la destruction, dans les débris du monde organique antérieur, tels que les coquilles, les dents, les écailles, les plumes, les os, les enveloppes calcaires, les restes de végétaux, etc., ou dans les fossiles, ayant laissé sur chaque formation terrestre une empreinte déterminée, facile à reconnaître. Il est vrai que cette circonstance, aggravée par la fausse interprétation de certains faits géologiques, eut pour conséquence cette théorie des catastrophes et des révolutions du globe qui régna si longtemps dans la science. On s'imagina que la surface de la terre avait subi, à différentes reprises, une transformation complète, par suite de bouleversements formidables avec destruction de tous les êtres vivants, suivie de créations nouvelles, et que ce phénomène s'était renouvelé entre trente et cinquante fois dans l'histoire du globe. Le feu et l'eau étaient supposés avoir contribué, chacun à leur façon, à ces destructions simultanées du monde vivant, offrant ainsi au créateur, après que les éléments furent rentrés dans le repos, l'occasion d'exercer sa toute-puissance créatrice par la formation d'un nouvel ordre de choses. Les noms des illustres savants français Buffon (1707-1788) et Cuvier (1769-1832) restent surtout attachés à cette théorie des cataclysmes, à laquelle se rallia encore le célèbre naturaliste Agassiz, et qui compte aujourd'hui même de nombreux partisans, surtout parmi les théologiens, plutôt que parmi les savants proprement dits. La plupart des anciens philosophes (Héraclite, Platon, etc.) se représentaient l'histoire de la terre d'une façon analogue et croyaient à des bouleversements et à des renouvellements périodiques du monde, après des intervalles de quelques millions d'années, tandis que d'autres penseurs, suivant la direction matérialiste (Anaxagoras, Ocellus, Démocrite et ses successeurs, Epicure et Lucrèce), considéraient déjà la marche du monde comme tout à fait régulière, et les

modifications considérables comme limitées à des points isolés ou peu étendus.

Cette théorie des révolutions du globe permit aux opinions théologiques, comme on le conçoit facilement, de se donner libre carrière dans l'étude de la nature, pour invoquer l'influence d'une puissance surnaturelle qui aurait suscité ces révolutions, de façon à faire passer la terre par des périodes distinctes de perfectionnements successifs, aboutissant à une forme propre à un certain but. Il devait y avoir eu de la part de cette puissance une intervention répétée, immédiate, une série périodique et prolongée de créations, avec production d'êtres, d'espèces organiques nouvelles et perfectionnées, après la destruction des anciens types : la Bible avait eu raison de raconter que Dieu avait submergé la terre dans un déluge général pour détruire le genre humain devenu désobéissant, plongé dans le péché, et pour le remplacer par une autre race. Dieu avait dû, de sa main, tantôt élever des montagnes, tantôt creuser des mers, tantôt créer des organismes nouveaux, etc., etc.

Toutes ces idées relatives à l'intervention de forces directes, surnaturelles ou simplement incompréhensibles, dans le développement de l'histoire du globe, se sont dissipées comme des illusions et des chimères, dès que l'on s'est mis à étudier froidement, scientifiquement, les phénomènes. Avec autant de pénétration que les astronomes avaient pu en déployer pour explorer et reconnaître les espaces les plus reculés du ciel, l'œil des géologues plongea dans un passé de millions et de millions d'années, dont le voile immobile avait si longtemps enveloppé l'histoire de notre planète dans des ténèbres mystérieuses, si favorables aux rêveries des gens superstitieux ; et l'on eut bientôt la preuve certaine que cette histoire était due partout à des processus très simples, naturels, et susceptibles souvent d'être appréciés avec une exactitude mathématique. On reconnut qu'il ne pouvait être question de ces « périodes de création » dont on aimait tant à parler autrefois et qu'une conception enfantine de la nature voulait à toute force identifier avec les soi-disant « journées de la création » de la Bible ; l'histoire du passé de la terre n'est pas autre chose que le tableau déroulé de son état présent. C'a été surtout la gloire de Sir Charles Lyell, l'illustre géologue anglais, d'avoir démontré le premier que ces révolutions ou catastrophes, sur lesquelles reposait la théorie des périodes de la création,

n'ont jamais été générales mais toujours localisées; loin qu'il se soit jamais produit des bouleversements géologiques s'étendant d'un seul coup à toute la surface du globe, l'histoire de la terre n'est que celle d'un processus de développement graduel et continu, en rapport avec les mêmes forces, avec les mêmes phénomènes, les mêmes légères altérations qui travaillent encore actuellement à modifier la surface terrestre, modifications qui s'accomplissent journellement sous nos yeux. Seulement, tout cela se passe d'une façon si lente, si graduelle et en quelque sorte si latente qu'en raison du temps très court pendant lequel nous pouvons expérimenter et observer, il nous est impossible d'apprécier convenablement ces phénomènes. Mais, bien qu'au premier abord ces modifications, dont nous constatons les traces profondes à la surface de la terre, semblent avoir été produites par de formidables catastrophes, un examen plus approfondi nous montre que la vérité était dans l'opinion contraire. « Car la terre, dit Burmeister dans son excellente *Histoire de la Création*, a été produite uniquement par l'intermédiaire des forces que nous y voyons agir, aujourd'hui encore, avec une égale énergie : elle n'a jamais subi de révolutions plus profondes ou de nature essentiellement différente; par contre, le temps nécessaire pour ces modifications est tout à fait incommensurable..... Ce qu'il y a de prodigieux et de surprenant dans les processus terrestres, c'est l'immense intervalle de temps qu'il leur a fallu pour s'accomplir, etc. »

En réalité, c'est dans la durée énorme du temps pendant lequel s'est développée l'histoire de la terre que se trouve la solution du problème. Comme une goutte d'eau, en tombant toujours à la même place, finit par creuser une pierre, des forces en apparence très faibles et à peine perceptibles, peuvent produire avec le temps des effets surprenants et qui semblent miraculeux. Continuellement la terre change sous nos yeux comme par le passé; continuellement, des couches se forment et disparaissent, les volcans jettent des flammes, des tremblements de terre déchirent le sol, des montagnes surgissent ou s'écroulent, des portions de sol s'élèvent ou rentrent lentement dans le sein de la terre, des îles naissent ou disparaissent, la mer abandonne certains points de la terre ferme et en submerge d'autres, des fleuves changent de lit et entraînent des portions de sol, tandis qu'ils en apportent d'autres à d'autres endroits; aujourd'hui encore, tout un monde d'ani-

maux et de plantes travaille à la formation de l'écorce terrestre, tandis que l'eau, l'air, les ouragans, etc., font effort pour la détruire. Nous voyons réunis aujourd'hui, dans un immense tableau d'ensemble, ces effets naturels et si lentement acquis, de causes naturelles et à différentes époques et dans des lieux différents et auxquels il a fallu tant de millions d'années pour se produire, et nous ne pouvons, en face de l'impression écrasante causée par une pareille image, bannir l'idée de l'intervention d'une force créatrice, tandis qu'en réalité tout cela est arrivé d'une façon toute simple et par un enchaînement nécessaire. De fait, la différence entre les formations géologiques est si grande, qu'elles ne peuvent pas s'être succédées immédiatement les unes aux autres : elles ont dû être séparées par des intervalles de temps considérables. Lorsqu'on examine une représentation schématique des couches formant la croûte terrestre, on reconnaît au premier coup d'œil que des roches d'une texture et d'une composition minéralogique si variées ne peuvent s'être formées d'une façon consécutive et ininterrompue ; de longues pauses ont dû intervenir pendant lesquelles se produisaient des modifications géographiques profondes, soulèvements et aplanissements, modification des courants dans les mers, différenciation des sédiments, etc. Pendant le soulèvement, les flots de la mer commencèrent leur œuvre de destruction, de sorte que des dépôts entiers étaient balayés avec les organismes qu'ils renfermaient : aussi le répertoire géologique et paléontologique de la création doit-il fatalement présenter une lacune dans ces endroits. Pour ceux qui considèrent le phénomène superficiellement et sans avoir une conception générale des choses, une pareille lacune, paraissant réelle, peut être considérée comme la preuve de la réalité d'une création nouvelle. Mais les esprits éclairés, formés par la culture scientifique, en jugent autrement. Ils savent que l'étude de l'histoire et du développement de la terre n'a été nulle part en mesure, — pas plus que l'étude des lois du ciel, — de découvrir la trace ou l'action d'une puissance extérieure au monde et en dehors de l'enchaînement naturel des choses ; elle a bien plutôt démontré, dans tous les lieux et à tous les moments de cette histoire, la présence et l'activité de ces substances, de ces forces, de ces lois naturelles au milieu desquelles nous vivons encore aujourd'hui. Nulle part et en aucun temps, aussi loin que l'on puisse remonter dans les périodes reculées du passé, cette étude n'est arrivée à un

point où il fut nécessaire de mettre un terme à l'investigation scientifique pour lui substituer l'intervention de forces, inconnues ou surnaturelles ; partout on a trouvé les mêmes règles, la même matière, les mêmes phénomènes accessibles à la critique scientifique. « Les recherches historiques (sur l'origine de la terre) ont prouvé que le passé et le présent reposent sur la même base ; le passé s'est développé exactement comme le présent se déroule, et les forces en activité sur notre globe ont été de tout temps les mêmes. » (Burmeister.) « Cette éternelle conformité dans la nature des phénomènes nous donne la certitude que le feu et l'eau ont possédé, possèdent et posséderont en tout temps les mêmes forces ; que l'attraction et, par conséquent, les phénomènes de la pesanteur, de l'électricité, du magnétisme, l'activité des volcans dans le sein de la terre n'ont jamais été différents de ce qu'ils sont aujourd'hui. » (Rossmässler.) « Presque toujours la nature travaille en silence : les mouvements convulsifs et les bouleversements violents ne sont que des exceptions. Les catastrophes, représentées par l'imagination de quelques écrivains sous les couleurs les plus chargées, sont, ou exagérées ou inventées. De profondes modifications, de terribles bouleversements se sont produits sans doute : mais ils ont eu lieu, pour la plupart, avec moins de fracas que des auteurs fantaisistes ne le donnent à entendre, et toujours sous l'influence des forces ordinaires et bien connues de la nature. » (H. Tuttle.)

Les esprits éclairés et au courant de la science n'ont donc plus besoin de l'hypothèse de cette main puissante dont on croyait, autrefois, devoir admettre l'intervention pour agiter, dans une soudaine mêlée, les esprits enflammés de l'intérieur de la terre, pour précipiter les eaux, sous forme de déluge, à sa surface et pour pétrir, de temps à autre, la masse entière, comme une argile molle, en vue d'un but particulier. Si ce but a été la préparation graduelle de la surface de la terre en vue des êtres vivants et de l'homme en particulier — comme il faut bien l'admettre dans l'hypothèse des déistes, — on ne voit pas du tout pourquoi la puissance divine, considérée comme la cause de tous ces changements, aurait eu besoin de tant de détours et de tant d'efforts pour atteindre ses fins, et pourquoi elle n'aurait pas fait d'un seul coup et sans délai tout ce qui lui semblait utile pour la réalisation de ses desseins. Il faut se placer à un point de vue tout à fait fantaisiste, pour admettre que cette puissance divine

ou intelligence suprême ait cru devoir recourir à ces catastrophes avec destruction totale des êtres vivants, et à des périodes d'une énorme durée, pour préparer la terre et ses habitants, à travers une longue série de métamorphoses et de perfectionnements, à ce but suprême et définitif : la création d'une demeure passagère pour l'homme, le mieux organisé des animaux. Est-il possible qu'une puissance infinie et parfaite, sachant tout et prévoyant tout, ait dû se soumettre à d'aussi misérables nécessités ? qu'elle ait eu besoin, en quelque façon, d'une pratique et d'études préliminaires prolongées pour atteindre son but ou accomplir sa volonté ? Et sur quelles raisons une pareille puissance pourrait-elle se fonder pour justifier les destructions répétées de mondes vivants, de créations entières, si ce n'est sur la nécessité, pour elle, de ce perfectionnement progressif, — nécessité en contradiction directe avec ses attributions d'être infiniment parfait, pouvant tout et sachant tout ? Voilà des faits simples et tellement à la portée d'une intelligence même enfantine, qu'un garçon de la tribu sauvage des *Bechuanas*, dans l'Afrique Australe, auquel le missionnaire Moffat essayait de faire comprendre l'idée chrétienne de la création, lui répondit ironiquement : — « Si vous croyez réellement qu'un seul être a créé tous les hommes, vous devez confesser qu'il a dû se perfectionner dans cette pratique de la création. Car il s'est essayé d'abord sur les Boschimans, puis sur les Hottentots, ensuite sur les *Bechuanas*, enfin il est arrivé à l'homme blanc, etc. »

Il n'y a donc pas d'autre explication pour les phénomènes relatifs à l'origine et à l'évolution du globe, que celle qui découle des rapports naturels des choses. Les difficultés infinies et inévitables que la nature a dû surmonter pour arriver à la formation successive de l'écorce terrestre et des organismes qui la couvrent, — ces difficultés qu'elle a pu vaincre uniquement grâce au concours d'une suite innombrable d'années, nous donnent une solution satisfaisante de l'énigme que l'histoire du monde inorganique et organisé propose à notre pénétration.

On peut se faire une idée approximative du temps qu'il a fallu à la terre pour arriver à l'état actuel, en jetant les yeux sur les calculs des géologues, relatifs aux diverses périodes et à la durée de la formation de chaque couche de terrain. La formation du terrain houiller, par exemple, a demandé plus d'un million d'années, d'après le professeur Bischoff et, d'après

Chevandier, de 6 à 700,000 ans. Ce dernier chiffre ne s'applique qu'à la houille elle-même, de sorte qu'il faut y ajouter le temps nécessaire pour la formation d'une couche intermédiaire d'une épaisseur d'environ 10,000 pieds. Le professeur Philipps (1) compte environ un demi-million d'années pour la formation — en y comprenant les tranches intermédiaires — des couches de houille de la partie méridionale du pays de Galles, en Angleterre. Les couches de terrain tertiaire ayant une épaisseur de 3 à 5,000 pieds ont dû mettre 350,000 années au moins pour se développer, tandis que, d'après A. de Humboldt, il a fallu trois fois plus de temps pour que les lits de guano, formés par les excréments d'oiseaux de mer, atteignissent une épaisseur de trente mètres. Les calculs du savant anglais Croll démontrent, d'après Grove (2), que depuis la dernière période glaciaire (à la fin de l'époque tertiaire ou au commencement de l'époque quaternaire) il ne s'est pas écoulé moins de 100,000 ans — « durée relativement courte lorsqu'il s'agit de périodes géologiques, mais qui vraisemblablement est encore beaucoup plus considérable ». Le même auteur croit que les périodes *éocène* et *miocène*, les deux premières divisions de l'époque tertiaire, ont précédé notre ère de un à plusieurs millions d'années ! On arrive naturellement à des chiffres beaucoup plus considérables, lorsqu'on considère la durée totale du temps nécessaire pour la formation et la stratification des couches terrestres : il faut parler ici de millions et de millions d'années. D'après Sir Charles Lyell, on devrait en compter 560 millions. Cela est probablement exagéré, et il suffit d'admettre qu'il s'est écoulé jusqu'aujourd'hui 100 millions d'années, depuis l'époque où les premières formes de la vie ont apparu sur le globe et où les plus anciens terrains de sédiment ont commencé à se constituer. D'après Helmoltz, ce chiffre ou même un nombre un peu plus faible est suffisant pour représenter l'âge de la terre, depuis son apparition comme corps céleste distinct ; d'après d'autres savants au contraire, tels que Falb et Klein, il devrait être porté à 2,000 millions d'années. Les recherches de la physique astronomique sur l'âge possible de la chaleur solaire montrent, d'un côté, que notre terre, en tant que planète distincte, ne doit pas

(1) PHILIPPS. *Life on the earth*. Londres. 1860.

(2) GROVE. *Loc. cit.*, p. 233.

être vieille de plus de 100 millions d'années, tandis que, d'un autre côté, le professeur Bischoff a conclu d'expériences faites à l'aide d'un fragment de basalte liquéfié et refroidi très lentement, que la masse terrestre incandescente à l'origine, n'a pas exigé moins de 350 millions d'années pour se refroidir de 2,000 degrés à 200 ! Deux savants français, Blandet et Vinot, sont encore arrivés à des chiffres plus élevés, en basant leurs calculs sur la théorie physique de la lumière. Ils évaluent l'âge de la terre au chiffre prodigieux d'environ 6,000 millions d'années. En se fondant sur ces calculs on arrive pour l'âge de Neptune, la plus ancienne planète de notre système, au chiffre de 42,000 millions d'années ! Et quel temps infini n'a-t-il pas fallu pour que la nébuleuse primitive de notre système solaire, en se condensant, permit à Neptune de se détacher de son équateur sous forme d'un anneau nébuleux !

Quoi qu'il en soit de l'exactitude plus ou moins grande de tel ou tel de ces calculs, ils nous donnent toujours une idée du temps infini qu'il a fallu à la terre, notre demeure, pour arriver peu à peu et par des transitions sans nombre et à peine perceptibles, à l'état actuel : — fait parfaitement explicable dans le cas d'un développement spontané et très lent, incompréhensible au contraire dans l'hypothèse de l'intervention d'une puissance suprême. Les chiffres précédemment cités peuvent, d'ailleurs, nous fournir encore une précieuse indication. En les mettant en regard des distances incommensurables calculées par les astronomes dans l'univers, distances dont l'évaluation dépasse la portée de notre imagination, ces longues périodes nous forcent à reconnaître le caractère illimité et nécessaire du temps et de l'espace : elles nous font comprendre l'infini et l'éternité.

Pourquoi donc les idées religieuses, qui ont toujours représenté Dieu comme éternel et infini, auraient-elles le pas, en raison de leurs conséquences, sur les conceptions scientifiques ?

Est-ce que la sombre fureur des prêtres, qui a inventé l'éternité des tourments de l'enfer, surpasse en hardiesse la pensée des naturalistes ?

« Les Eons viennent, les Eons passent — et pourtant leurs tourbillons roulent inaperçus ; car que sont les Eons eux-mêmes,

si toutefois on les aperçoit, — en face de l'incompréhensible éternité ? » (1)

Ce que la science contemporaine, armée du secours des appareils les plus puissants, nous enseigne aujourd'hui comme une vérité à peu près irrévocable, — des esprits logiques, libres des préjugés philosophiques et religieux de notre siècle soi-disant éclairé, l'avaient déjà enseigné aux hommes, il y a quelques milliers d'années; il est même inconcevable qu'une idée aussi simple et aussi nécessaire que celle de *l'éternité du monde* ait pu jamais s'effacer de l'entendement humain. « Presque tous les anciens philosophes ont été d'accord pour regarder le monde comme éternel. Ocellus Lucanus dit formellement en parlant de l'univers : il a toujours été et sera toujours. Tout ceux qui renonceront au préjugé sentiront la force du principe que *rien ne se fait de rien*. La création, dans le sens que les modernes lui attachent, est une subtilité théologique. » (2) Le monde n'a été créé ni par un Dieu, ni par un homme : il a toujours été. » (3)

CHAPITRE XII

GÉNÉRATION PRIMITIVE

Il fut un temps où, loin d'être capable de produire des êtres vivants, la terre, à l'état incandescent, ne pouvait que détruire tout organisme animal ou végétal trop rapproché de sa surface. Plus tard, l'écorce terrestre, — par suite du refroidissement et de la solidification, par la chute sur sa surface des masses de vapeurs qui l'entouraient, — prit une forme qui, ultérieure-

(1) « *Aeonen kommen und Aeonen gehn,
Doch unbeachtet rollen sie vorüber ;
Denn was sind selbst Aeonen, wenn gesehn,
Der unbegriffenen Ewigkeit gegenüber ?* ».

(HELIONDE).

(2) D'HOLBACH. *Système de la nature*. 1^{re} partie, ch. 2, note 7.

(3) EMPÉDOCLE, (450 av notre ère).

ment, devait rendre possible la formation et l'existence des corps organisés les plus divers. Avec l'apparition de l'eau, et dès que la température le permit, la vie organique commença à se développer. Apparaissant tout d'abord sous les formes les plus rudimentaires et les plus imparfaites, la vie se développa au cours d'un nombre considérable d'années, et, allant de pair avec les progrès de la terre elle-même, elle parvint insensiblement à cette richesse de formes et d'individualités qui couvrent actuellement la surface du globe, comme elles l'ont couverte depuis les périodes les plus lointaines, les plus reculées. Nous pouvons l'affirmer avec certitude : car chaque couche géologique accessible à notre investigation nous présente les vestiges manifestes, les débris, souvent parfaitement conservés, des organismes animaux ou végétaux ayant vécu aux époques correspondantes. Ils sont, en effet, irrévocablement passés, ces temps d'ignorance profonde où l'on considérait ces débris comme des jeux de la nature — qui se serait ingéniée à reproduire dans ces pétrifications les formes vivantes, — ou comme des résidus du déluge biblique. Passé aussi, le temps où l'on croyait que toutes les espèces d'animaux inférieurs (et de plantes), jusqu'aux vertébrés, naissaient de toutes pièces, sans parents, et par le simple concours des éléments, autrement dit, par génération spontanée. Plus la science avançait avec le secours des verres grossissants, et plus la croyance à la génération spontanée était refoulée dans des limites de plus en plus étroites, jusqu'à ce qu'on arrivât enfin à l'élément morphologique le plus simple, à celui d'où se développent tous les organismes, indistinctement, à la cellule. Déjà l'illustre auteur de la découverte de la circulation du sang (1619), Harvey, avait énoncé l'important aphorisme : *Omne vivum ex ovo*, (tout être vivant provient d'un œuf), transformé plus tard en celui-ci, plus général : *Omne vivum ex vivo* (tout être vivant provient d'un être vivant), puisqu'aussi bien la reproduction peut avoir lieu, non seulement par un germe engendré par des parents de même espèce, mais encore, d'une façon plus directe, étant donné un corps préexistant, par scission, par bourgeonnement, par prolifération, par formation endogène des cellules, etc. Cet aphorisme signifie donc que l'être vivant ne peut naître de lui-même ou du simple concours des éléments, mais il faut toujours supposer l'existence antérieure d'un être identique ou semblable. Lorsqu'on eût reconnu dans la cellule l'élément morphologique primordial ou

élémentaire des corps vivants, et en quelque sorte l'unité organique, Virchow précisa encore la proposition en disant : *Omnia cellula a cellula*, c'est à dire il n'y a pas de cellule organique qui ne provienne d'une cellule semblable préexistante. Puis, lorsqu'au cours de ces recherches, on eût reconnu dans la cellule une forme assez sujette au changement et assez compliquée, l'attention se fixa sur la partie de la cellule paraissant la plus constante, et on précisa encore davantage en disant : *Omnia nucleus a nucleo*, tout noyau de cellule provient d'un autre noyau. De quelque façon du reste que cette proposition soit formulée, de quelque façon aussi qu'elle puisse l'être dans l'avenir, ce qui en découle, c'est que les formes organiques ne peuvent naître spontanément et que toujours un ou plusieurs individus préexistants sont nécessaires pour donner la vie à d'autres individus semblables. Les légendes de l'Ancien Testament expriment allégoriquement cette vérité bientôt reconnue dans ses lignes principales, lorsqu'ils nous apprennent qu'avant le déluge on fit entrer dans l'arche un couple d'animaux de chaque espèce.

Maintenant, ceux que les récits bibliques ne satisfont point, voient se dresser impérieusement devant eux, à propos de l'origine des êtres organisés, les inévitables points d'interrogation : d'où ? comment ? Si tout être organisé est procréé par des parents, comment les premiers parents sont-ils nés ? Ont-ils pu naître d'eux-mêmes par le concours fortuit ou fatal des éléments dans des circonstances données ? Ou bien a-t-il fallu, pour les appeler à la vie, l'intervention d'une puissance extérieure, une création surnaturelle ? Et dans le premier cas, pourquoi ce phénomène ne se produit-il plus aujourd'hui ?

Cette importante question a préoccupé les philosophes et les naturalistes et a donné lieu à d'interminables controverses. Avant d'aller plus loin, il nous faut serrer de plus près la proposition : *Omne vivum ex vivo* (tout être vivant provient d'un être vivant), car bien qu'elle s'applique au plus grand nombre des organismes, elle ne semble pas cependant susceptible d'être complètement généralisée. Dans tous les cas, malgré de nombreuses et très ingénieuses expériences, malgré les travaux des savants, on n'entrevoit pas encore la fin de la controverse scientifique relative à la génération spontanée ou hétérogène, ou hétérogénie, comme on l'appelle généralement en France (*generatio æquivoca, primaria, heterogena, inæqualis, archæbiosis, autogenèse,*

abiogénèse). On entend par génération spontanée, la production d'êtres organisés s'effectuant indépendamment de la préexistence de germes ou de parents semblables, par la simple rencontre, fortuite ou fatale, d'éléments inorganiques et de forces naturelles — par le fait d'une substance inorganique en décomposition, mais ne provenant pas de parents semblables. Le professeur Haeckel, d'Iéna, distingue ces deux variétés sous les noms d'*autogonie* et de *plasmagonie*. On entend par autogonie la naissance d'organismes très simples dans un liquide formateur inorganique, contenant de l'ammoniaque, de l'acide carbonique, etc., et par plasmagonie leur origine dans un liquide formateur organique, renfermant ces éléments sous forme de combinaisons mêlées et sans grande cohésion. Les expériences si nombreuses que l'on a faites jusqu'ici sur la génération spontanée, se rapportent presque toutes à la dernière variété ou plasmagonie.

Quoique les recherches les plus récentes aient de plus en plus fait perdre du terrain à l'opinion favorable à ce mode de procréation, il ne semble pas impossible pourtant d'admettre qu'il se réalise aujourd'hui encore pour des organismes infiniment petits et très imparfaits, tels que les microbes et les microzoaires. Des expérimentateurs réputés, comme Pouchet, Pennetier, Joly, Musset, Onimus en France, Child et Bastian en Angleterre, Mantegazza en Italie, Wyman en Amérique, Schaafhausen en Allemagne, etc., parlent de ce mode favorablement, et tiennent pour impossible, au moins dans le développement que Pasteur veut lui donner, la doctrine opposée à l'hétérogénie, celle de la *panspermie*. Cette dernière, défendue par ce savant français, consiste dans la croyance à la préexistence de germes organiques partout répandus dans l'air. Selon Pasteur, la formation de corps organisés morphologiques au sein d'une substance organique amorphe, n'est ni plus merveilleuse ni plus extraordinaire que la formation de cristaux aux dépens de l'eau-mère ou du liquide renfermant leurs éléments. Il n'est ici question, cela va de soi, que des ébauches les plus infimes et les plus simples de la vie sous la forme d'êtres primordiaux, toutes les formes organiques plus élevées se développant graduellement de ceux-ci, — de même que les règnes animal et végétal se sont développés graduellement au cours des diverses époques géologiques. « Il y a plus d'écart, dit Pennetier, entre un Colpode ou un infusoire cilié d'une espèce supérieure et une bactérie, qu'entre un éléphant et le mammifère de

l'ordre le plus inférieur. » On peut substituer des formes vivantes à d'autres dans les infusions en faisant varier les substances et les conditions extérieures ; sans changer d'air, on peut provoquer dans des infusions différentes le développement des faunes et des flores les plus diverses.

Mais même en admettant l'exactitude de tous les résultats obtenus par les partisans de la génération spontanée, il reste encore à démontrer la préexistence de cette matière organique qui forme comme la matrice ou le substratum d'où se développent les formes organiques. Cette circonstance, et le fait que les savants repoussent presque tous la génération primitive dans le sens où on l'entend et ne l'admettent pas en dehors de la présence des germes préexistants, — tout cela fournit aux partisans des idées religieuses une occasion magnifique de faire appel à l'intervention d'une puissance surnaturelle qui, selon son bon plaisir ou en vertu de son pouvoir omnipotent, aurait créé, à certaines époques déterminées, ces êtres primordiaux et rudimentaires, en les douant de la propriété de se développer ultérieurement de mille façons diverses. Ceux qui admettent l'hypothèse de la création, dit Lange (1), aiment à se réfugier dans les coins obscurs, où la lumière de la science n'a pas encore pénétré, et ils y tissent leurs toiles pour attraper la raison ! Et même les savants, les penseurs les plus distingués, — Cotta et Secchi par exemple, — ont pu se soustraire si peu à l'influence de semblables considérations et conserver si malaisément leur liberté d'esprit en présence de la vertigineuse impression causée par cette énigme, qu'ils ont cru devoir en appeler à « la puissance insondable d'un créateur » avec le premier, ou avec le second, à « l'activité consciente d'un architecte éternel ! »

On pourrait répondre à ces croyants, sans chercher à trouver une explication naturelle du développement organique, que les germes ou les premiers principes de la vie ont existé de toute éternité — attendant l'influence de certaines circonstances extérieures — soit dans ces masses gazeuses informes qui ont constitué la terre en se condensant, soit dans les espaces cosmiques, d'où ils seraient tombés sur l'écorce terrestre après sa formation et son refroidissement pour arriver à éclore accidentellement et à se développer sur les points seuls où se trouvent réunies les con-

(1) F.-A. LANGE. *Histoire du matérialisme.*

ditions extérieures nécessaires et indispensables. Cette théorie peut certes paraître aventureuse au premier abord, mais elle n'en offre pas moins un caractère de vraisemblance supérieur à celui que nous offre l'hypothèse de la création, hypothèse dépourvue de toute base scientifique. Du reste, depuis qu'elle a été exposée clairement et pour la première fois, par l'auteur de ce livre (1), cette théorie a rencontré de si nombreux et de si solides soutiens, que la conception de la *nature cosmique* et de l'*origine cosmique* de la vie et de la matière organique a pris place au milieu des hypothèses scientifiques courantes sur l'origine de la vie, parmi celles que défendent des chercheurs et des savants nombreux et estimés. Dans tous les cas, il n'y a aucune raison plausible pour nier la préexistence possible de la matière organisée ou même d'organismes tout prêts dans les hautes régions de l'atmosphère terrestre des temps primordiaux, surtout lorsqu'on sait que dans les fines bulles des nuées les plus élevées que l'on puisse atteindre, on a rencontré une quantité considérable d'organismes microscopiques et que l'air atmosphérique, ainsi qu'Angus Smith l'a prouvé au moyen du permanganate de potasse, renferme toujours à l'état infiniment pur, une infinitésimale quantité de matière organique. Ehrenberg soutient que dans l'espace cosmique circulent des êtres organisés qui parviennent occasionnellement jusque sur notre globe. Il arrive, en effet, assez fréquemment que la terre traverse des essaims de météores, ou la queue de certaines comètes, etc., entraînant ainsi par millions les êtres ou germes organiques qu'elle y peut rencontrer. D'après Quinet (2), la vie est cosmique quant à sa nature et quant à son origine ; elle est aussi ancienne et aussi répandue que la matière elle-même. Selon lui, la terre puise dans la masse cosmique les germes de tous les êtres. Meibauer (3) a réuni les faits tendant à prouver que les germes organiques (de nature cosmique) sont transportés sur la terre par les atmosphères répandues dans tout le système solaire. Le célèbre voyageur et naturaliste Moritz Wagner a soutenu cette théorie dans une série d'articles remarquables publiés par la *Gazette d'Augsbourg* ; il croit que la vie est aussi ancienne sur la terre que la matière ou qu'elle y est importée du

(1) L. BÜCHNER. *Force et matière*, 1^{re} édition, 1885. Trad. fr. pp. 71, 72.

(2) E. QUINET. *La Création*, livre XI, ch. 2. Paris, 1870

(3) MEIBAUER. *Sonnen-System*. 2^e édit. Berlin, 1872

sein de l'espace cosmique. « Les atmosphères des corps célestes et celles des nébuleuses cosmiques, dit-il, devraient donc être considérées comme les réservoirs des formes vivantes, comme les pépinières éternelles des germes organiques. » Le physicien anglais sir W. Thompson et l'illustre physiologiste Helmholtz se prononcent également en faveur de cette hypothèse qui a cependant contre elle, il faut bien le dire, le refroidissement extraordinaire de l'espace cosmique (de $+ 100$ à $- 100^{\circ}$ C.), bien que certains organismes inférieurs puissent supporter les plus grands écarts de température et que des infusoires puissent être humectés et rappelés à la vie après des années de dessiccation. D'après Preyer (1) des grenouilles et des poissons réduits à l'état de morceaux de glace, peuvent être dégelés et ranimés à nouveau.

Cette objection disparaît toutefois si l'on admet avec plusieurs savants que les météorites tombant sur la terre sont les véritables agents de cette importation de la vie cosmique. Car les chimistes ont constaté dans un grand nombre d'aérolithes la présence de substances organiques, carbonisées pour la plupart, et il est certain que si les aérolithes deviennent incandescents à leur surface par suite du frottement, ils peuvent cependant contenir dans leurs parties profondes des substances organiques tout à fait intactes. Cela démontrerait également l'existence de matières organiques dans l'espace cosmique parcouru par les météorites ; et comme on a émis l'opinion que la terre pourrait bien s'être formée d'un amas de météorites ou d'éléments provenant de l'espace cosmique, on s'expliquerait de la sorte facilement la présence de cette matière, dès l'origine, sur notre globe. Si en effet les météorites, qui tombent chaque année en si grande quantité sur la terre, sont, au dire de plusieurs savants, des débris de corps célestes, il faut nécessairement que des germes ou des substances organiques arrivent avec eux sur notre planète. On a même prétendu avoir découvert dans les aérolithes des débris authentiques de plantes et d'animaux, d'où il résulte que ceux-ci seraient entièrement d'origine organique et que les planètes mêmes, à leur début, (y compris la terre), auraient également été des formations organiques !

Dans le même ordre d'idées, quelques savants en sont arrivés récemment à renverser les rapports généralement admis et à con-

(1) PREYER. *Über die Erforschung des Lebens.*

sidérer le monde inorganique comme un produit de l'activité vitale, tandis que selon d'autres, au contraire, les corps bruts, tout comme les corps organisés, seraient le résultat de la différenciation ou du développement de la matière, originairement à l'état neutre ou indifférent. D'après cette théorie, la vie ne serait qu'un mouvement particulier des molécules de la substance primordiale en voie de condensation, et l'on n'aurait pas à se préoccuper autrement d'expliquer son origine.

Mais ce ne sont là que des hypothèses ou des suppositions qui, au point de vue expérimental ou scientifique, ne résolvent pas plus le problème que l'hypothèse de l'origine cosmique des germes ou de la matière organique. Car, même en admettant que cette théorie explique la présence de la vie à la surface de la terre, elle ne rend nullement compte de l'apparition de la matière organique, ou du premier germe de la vie, à moins qu'on ne considère la substance vivante comme éternelle ou, du moins comme ayant présumé à son développement dans la matière encore à son état primordial. Mais, puisque l'idée de l'éternité d'une partie distincte est contraire à la raison et que toute partie distincte est transitoire, puisque, en d'autres termes, le mouvement étant bien véritablement éternel, c'est à dire sans commencement, la vie, en tant que variété distincte et déterminée du mouvement, doit avoir eu un commencement, ce subterfuge ne nous tire point d'embarras, et nous sommes bien obligés d'admettre que la substance organique a dû apparaître quelque part et d'une certaine façon pour la première fois sous forme de protoplasme, de matière protoplastique ou vitale. Il n'y a là du reste aucune difficulté, ni logique, ni expérimentale. Au contraire, la génération spontanée entendue ainsi, doit être considérée comme un postulat dont la raison et la science exigent impérieusement la démonstration. Elle s'impose comme une conséquence nécessaire, logique, de l'apparition et du développement successif des êtres organisés à la surface des planètes, y compris la nôtre, et comme une hypothèse plausible en présence des résultats fondamentaux de l'astronomie et de la géologie. Il n'y a aucune raison de faire une brèche dans le système général de causalité régissant l'enchaînement naturel des choses, en admettant dans l'histoire de la formation de la terre ou des corps célestes une occasion où cet enchaînement aurait été altéré ou rompu par une intervention surnaturelle, par un acte de création. Des combinaisons vivantes (ou susceptibles

de vivre) de parties matérielles ont très vraisemblablement existé de tout temps quelque part dans l'univers, et se sont développées partout où certaines circonstances ou conditions extérieures se trouvaient réalisées. Il peut y avoir eu des conglomerats vivants ou susceptibles de vivre, longtemps avant l'apparition de la vie animale ou végétale sur la terre, conglomerats qui se sont développés pour réaliser cette vie animale ou végétale, lorsque plus tard ils se sont trouvés dans des conditions favorables à ce développement.

Mais aussi, ceux qui n'admettent pas l'hypothèse de la propagation cosmique de la matière organisée, ou qui n'en tiennent pas compte, sont bien obligés de reconnaître que, dans l'histoire de la formation de la terre, il y eut quelque part un moment précis où la matière organisée est née de la matière inorganique, dans des conditions encore inconnues aujourd'hui. Il est possible qu'un pareil phénomène ne se produise plus maintenant, ou mieux, qu'on n'ait pas encore été à même de le constater, sans qu'on puisse en déduire l'impossibilité de l'existence de la génération spontanée à une époque primitive et dans des circonstances tout à fait différentes de celles qu'on observe actuellement. Or, les conditions générales de la vie dans les temps primordiaux de notre planète ont dû être essentiellement différentes de ce que nous les voyons aujourd'hui, et particulièrement favorables à la génération spontanée. Il suffit de rappeler la présence en quantité si considérable, dans l'atmosphère, du carbone, l'élément organique par excellence, qui retomba plus tard pour former les couches de houille, et aussi les différences dans la densité et dans l'état électrique de cette atmosphère, les caractères particuliers, au point de vue physique et chimique, de la mer primitive, etc. « Au moment où notre planète, dit le professeur O. Schmidt, en vint à cette période de son développement dans laquelle l'abaissement de la température de la surface permit la formation de l'eau et l'existence des substances albuminoïdes, la quantité et les rapports réciproques des parties constituantes de l'atmosphère étaient autres qu'ils ne sont aujourd'hui. Une infinité de circonstances qui ne dépendent plus de nous maintenant, pouvaient, aux dépens de ses éléments, favoriser la formation du protoplasme ou de la substance organique primitive. » (1) On conçoit très

(1) O. SCHMIDT. *Determinismus-und Descendenzlehre*. Leipzig. 1873.

bien, du point de vue scientifique, que la loi naturelle en vertu de laquelle s'effectue la génération spontanée, demeure aujourd'hui à l'état latent en l'absence des conditions requises pour la production du phénomène, tandis qu'elle dut intervenir avec toute son activité dans des temps primitifs au milieu de circonstances entièrement différentes. On ne voit plus aujourd'hui se former des quantités de corps inorganiques prenant une extension considérable, tels que les pierres précieuses, la houille, le granit, le quartz, etc., et cependant il n'est douteux pour personne qu'ils ne se soient constitués dans des temps primitifs, d'une façon naturelle, par le jeu des forces physico-chimiques.

« La chimie, dit Virchow, n'a pu encore former à l'aide des corps simples aucune des substances plastiques (fibrine, albumine etc.); la physique n'a pu encore — ces substances une fois données, en dehors des corps vivants — les contraindre à former des organismes, à se constituer en cellules. Qu'est-ce que cela prouve ? Quand l'histoire de la terre nous apprend qu'il y a eu un temps où ces substances plastiques n'existaient pas et ne pouvaient pas exister ; quand nous savons qu'à certaines époques déterminées ces substances plastiques se sont constituées et ont donné naissance à des formes organiques, que pouvons-nous en conclure, sinon que dans des circonstances tout à fait exceptionnelles, le prodige s'est accompli — j'entends la manifestation momentanée d'une loi naturelle restée jusqu'alors latente ? »

Et ailleurs : « Nous pouvons très bien comprendre qu'à certaines périodes du développement de la terre, il se produisit des conditions exceptionnelles sous l'influence desquelles des éléments à l'état naissant acquièrent le mouvement vital en entrant dans de nouvelles combinaisons, et que ce mouvement naquit ainsi de la transformation du mouvement mécanique ordinaire. »

Et enfin : « La loi de leur formation (des cellules) est nécessairement éternelle, de sorte que, lorsque dans le cours des phénomènes naturels il se produit des conditions favorables à sa manifestation, la production organique se réalise. Cette réalisation ne peut avoir lieu que dans le cas d'un ordre particulier des rapports naturels, et par ce concours, des substances ordinaires survenant dans des conditions exceptionnelles à de certaines époques déterminées : le phénomène de la vie au point de vue de ses origines comme à