

que l'a montré R. DUBOIS, extraire du corps une substance lumineuse; cette dernière toutefois provient d'une élaboration cellulaire.

ARTICLE III

PHÉNOMÈNES D'ÉVOLUTION

Tous les êtres vivants ont une évolution déterminée; dans le cours de leur existence, ils présentent, outre les mouvements étudiés précédemment, des phénomènes de changement de formes liés à leur développement. Ces changements de forme doivent être envisagés dans l'individu isolé (*ontogénie*) et dans la série des organismes (*phylogénie*). Les deux séries de phénomènes ont d'ailleurs entre eux d'étroites relations et, comme l'a dit HÆCKEL, le développement ontogénétique représente d'une manière générale une courte récapitulation du développement phylogénétique.

1° Développement ontogénétique. — Tout organisme parcourt durant son existence plusieurs étapes, et les phases de son évolution se succèdent régulièrement et dans un certain ordre: il naît, se développe et meurt. L'origine de tout individu est dans un germe provenant d'un parent antérieur: *Omne vivum ex ovo*, comme l'a dit HARVEY. L'œuf fécondé devient le point de départ d'une division et d'une multiplication cellulaire, d'où résulte, après une série de formes transitoires, rappelant les formes ancestrales (récapitulation phylogénétique), une forme déterminée, caractéristique de l'espèce. L'augmentation de la masse de l'individu se fait donc par une juxtaposition de cellules qui, toutes, dérivent les unes des autres. La formule de VIRCHOW: *omnis cellula e cellula* complète celle d'HARVEY et présente un caractère de généralisation encore plus grande. Pour les divers modes de division cellulaire et les phénomènes dont le noyau est le siège dans ce processus (*Karyokinèse*), on devra consulter les traités d'histologie où ces questions sont exposées avec détails.

L'accroissement d'une cellule, de même que l'augmentation de masse de l'organisme entier, offre une période progressive pendant les premiers stades de l'évolution, puis il subit un arrêt à un moment donné. Pendant la période d'augmentation d'un organisme, les éléments cellulaires présentent une différenciation histologique, et les tissus, les organes apparaissent et se distinguent les uns des autres; ce perfectionnement de l'organisme marche en général de pair avec l'accroissement de volume. Parallèlement à ces phénomènes de changement de forme, on voit la production de forces vives suivre une courbe progressivement ascendante, puis décroître après avoir atteint son apogée (maximum d'activité vitale). La raison de l'arrêt de l'accroissement n'est pas facile à donner; elle doit être cherchée principalement dans une modification des rapports existant entre l'usure de la cellule, et sa réparation; or, on peut concevoir qu'à un moment particulier, par suite de l'augmentation de volume de la cellule, la réparation devienne insuffisante; en effet, tandis que la masse d'un solide croît comme les cubes, sa surface ne croît que comme les carrés; tandis que la masse d'une cellule par exemple sera devenue 8 fois plus considérable, sa surface par laquelle pénètrent les matériaux de réparation ne sera que quadruplée. Mais il y a sans doute encore un autre élément dans le problème: on peut admettre que le protoplasma commence son évolution avec une certaine somme d'énergie héréditaire à dépenser, que chaque organisme en un mot, suivant l'expression d'HERBERT SPENCER, naît avec un *capital vital* déterminé.

Lorsque l'accroissement est parvenu à un certain degré, une partie de la substance vivante se sépare de l'organisme pour former un nouvel être: telle est la *génération* qui, au fond, ne consiste qu'en une division cellulaire, et qui n'est pas autre chose qu'un prolongement de la faculté d'accroissement.

La *mort* est la terminaison nécessaire de l'évolution vitale; la vie à la vérité passe d'un individu à un autre, et à ce point de vue la matière vivante paraît comme immortelle; mais les individus eux-mêmes périssent; une espèce peut même s'éteindre et disparaître de la surface du globe, comme le montre

la géologie. Les causes de la mort sont extérieures et intérieures au protoplasma. Les premières résultent de perturbations dans les conditions générales de la vie que nous avons déjà étudiées (privation d'aliments, traumatismes, poisons, etc.) ; quant aux autres, elles sont enveloppées d'obscurité. La cause de la mort naturelle, par *vieillesse*, doit résider assurément dans la matière vivante elle-même, et on ne saurait y voir exclusivement le résultat d'une lente accumulation des actions nocives d'origine externe ; en vieillissant, les éléments anatomiques subissent des modifications consistant en diminution progressive de la quantité d'eau, hypertrophie du tissu connectif (*sclérose*), dégénérescences diverses, et toutes ces modifications doivent être considérées comme physiologiques. Tout être vivant apporte en naissant un germe de mort, et celle-ci n'est que le terme naturel d'une série de phénomènes évolutifs.

La mort de l'individu et la mort élémentaire, ou des cellules, ne coïncident pas toujours pour les organismes complexes. Lorsque, chez un animal supérieur, le cœur et la respiration sont arrêtés, on peut voir pendant longtemps encore les muscles se contracter sous l'influence des excitations extérieures et, pendant plusieurs jours, certaines cellules épithéliales présenter des mouvements de cils vibratiles. Le langage courant a consacré le terme de mort pour la cessation des fonctions circulatoire et respiratoire chez l'homme, mais on comprend que dans un langage scientifique rigoureux, cette expression doive être appliquée seulement à la cessation des phénomènes vitaux dans l'organisme élémentaire, c'est-à-dire dans la cellule. Si, chez les animaux supérieurs, l'arrêt de la circulation et de la respiration précède la mort des tissus, du tissu musculaire en particulier, c'est parce que ces fonctions se trouvent sous la dépendance étroite du système nerveux, et que, dans la série des phénomènes du développement de la mort, certains éléments nerveux succombent les premiers.

2° Développement phylogénétique. — De même que chaque individu présente une évolution déterminée, de même la matière vivante, considérée dans son ensemble à la surface

de la terre, évolue lentement et modifie ses formes. Le monde actuel des organismes est le produit d'un long développement historique. Dans ce développement phylogénétique, il y a deux séries de phénomènes à considérer : d'une part, nous voyons les organismes transmettre à leurs descendants leurs formes et leurs caractères ; d'autre part, il faut admettre que ces formes et caractères sont modifiables sous l'action des conditions externes. En d'autres termes, la forme tend à se conserver par la *transmission* ou *hérédité*, et elle tend à se modifier par l'*adaptation*. La théorie de l'*Évolution* ou *Transformisme* (LAMARCK, DARWIN) est, dans l'état actuel de nos connaissances, la seule qui puisse expliquer scientifiquement l'origine des espèces et les relations existant entre les formes organiques. La matière vivante doit être considérée comme une substance plastique, sur laquelle les forces extérieures laissent leur empreinte ; et, à ce point de vue, on a dit avec raison que c'est la fonction qui fait l'organe. Tous les êtres vivants ont une aptitude plus ou moins grande à varier, c'est-à-dire à s'écarter par quelques caractères du type de leurs parents. Ces variations sont ou acquises, ou innées ; dans le premier cas, elles résultent de circonstances diverses, particulièrement de l'influence du milieu ; dans le second cas, elles représentent le retour d'un caractère ayant existé antérieurement chez un ascendant plus ou moins éloigné (*retour ancestral* ou *atavisme*) : On conçoit maintenant que ces variations puissent se fixer par transmission ; si les individus qui en sont dotés présentent, par cela même, sur ceux qui en sont dépourvus une supériorité dans la *lutte pour l'existence*, il s'établit entre eux une *sélection* (*sélection naturelle*), de telle sorte que, seuls, les plus résistants ou les mieux avantagés pour cette lutte survivent. De cette manière, la forme des organismes se modifie et se perfectionne graduellement.