

ce qu'elle a lieu dans un milieu en voie de rénovation moléculaire continue. Les exemples en sont nombreux et divers aussi.

Avant que les cellules de provenance vitelline directe soient épuisées, survient déjà cette genèse, dont nulle interprétation ne saurait détruire la réalité. La gaine de la notocorde, la capsule du cristallin, les tubes propres du rein, des glandes, etc., les substances amorphes, tant interstitielles (substances amorphes du cerveau, du tissu cellulaire, etc.) que fondamentales (substance propre du cartilage, des os, des dents, etc.), naissent en effet comme il vient d'être dit et ne sont nullement des provenances directes de la substance des cellules, pas plus qu'elles ne dérivent des dépendances fibrillaires des cellules du tissu connectif. Mais, indépendamment de ces parties constituantes de l'organisme, il y en a d'autres encore qui apparaissent par genèse, et qui, fait important, comptent parmi les éléments figurés, nucléaires et cellulaires, susceptibles de se reproduire par scission, dès que leur accroissement les conduit à dépasser un certain volume moyen. La genèse d'un noyau de ce genre (*noyau vitellin*) au centre du vitellus (suivie bientôt de cette division entraînant la segmentation vitelline) est même l'un des premiers des phénomènes consécutifs à la fécondation. Les faits ultérieurs de ce genre sont nombreux. C'est manifestement aussi parmi les phénomènes de genèse que se range la production du corps et des dépendances fibrillaires des cellules nerveuses autour d'un noyau comme centre de génération, noyaux qui, du reste, sont des provenances substantielles du *noyau vitellin*, successivement divisé.

Ainsi la substance organisée naît et se reproduit. Quand elle naît, le milieu de cette genèse est un organisme, simple ou complexe, en voie de rénovation moléculaire continue, abstraction faite des cas d'*hétérogénie*, c'est-à-dire de génération dans un milieu cosmologique ou artificiellement préparé par l'homme, dont il n'est pas question ici. Quand elle est née, elle peut simplement *s'individualiser*. C'est ce qui a lieu par exemple quand le noyau vitellin se segmente, et avec lui la substance du vitellus, pour arriver avec celle-ci à l'état de multiples in-

dividualités organiques dites cellulaires. Les noyaux et aussi les cellules, mais sans dépendances fibrillaires, apparus par genèse ou dérivant de quelque autre qui s'est divisé en deux ou plusieurs, peuvent se reproduire. Ils le font par scission ou par gemmation et toujours le descendant est semblable à son antécédent, et nullement spécifiquement différent comme on l'a supposé et le suppose encore. Quant aux éléments représentés, comme les cellules nerveuses centrales, par un noyau *né par genèse*, ou dérivant d'un noyau *apparu de la sorte*, puis devenus ensuite le *centre de génération* d'un corps cellulaire avec dépendances fibrillaires, ces éléments-là ne se reproduisent pas par scission ni par gemmation. Mais leur noyau peut, dans des conditions accidentelles (fréquentes chez l'homme), se reproduire par scission. Semblable alors ou à peu près à ce qu'il était dans l'âge embryonnaire, il peut rester ainsi noyau libre en continuant ou non à se diviser, ou bien il devient encore centre de génération comme ses antécédents l'ont été dans les âges antérieurs.

Les noyaux du tissu cellulaire offrent de nombreux exemples de ces deux ordres de faits. Mais d'un noyau du tissu cellulaire, du tissu nerveux, des fibres musculaires, on ne fait pas sortir un leucocyte, ni un noyau d'origine des épithéliums, des fibres élastiques ou autres et *vice versa*; pas plus que des cellules d'origine des feuilletts blastodermiques externe et interne, on ne fait sortir indifféremment, soit des faisceaux musculaires, soit des fibres élastiques, etc.

Ainsi qu'on le voit, il n'y a que les noyaux et les cellules qui *se reproduisent*; mais les *fibres*, les tubes nerveux (de même que les substances fondamentales du cartilage et de l'os), ne se reproduisent pas; ils *renaissent*, ils se régénèrent autour d'un noyau, soit *régénéré*, soit *reproduit*, leur servant de centre de régénération, comme lors de la première apparition fœtale il a été centre de génération. Les limites restreintes entre lesquelles oscillent les conditions voulues pour qu'ait lieu cette génération fait du reste que les éléments régénérés sont à peu de chose près semblables à ceux qu'ils remplacent, quel qu'ait été le mode d'apparition de ceux-ci.

IV

Tous les éléments anatomiques changent graduellement par suite de leur augmentation de masse et des modifications de leur structure; ces dernières sont caractérisées par une genèse de parcelles, les unes homogènes, les autres hétérogènes par rapport à leurs antécédentes, se montrant successivement dans leur intérieur en constituant ainsi un ensemble nouveau de conditions intimes, fonctionnelles et même génératives; conditions primitivement corrélatives à la fois avec le lieu où siège l'élément et avec sa condition immédiate propre. Or, on sait que c'est là ce qui caractérise l'évolution ou développement, qui lui-même reconnaît pour condition d'existence le remplacement nutritif molécule à molécule, de chacun des principes immédiats de la substance qui agit, à mesure que par le fait même de leur action, leur arrangement géométrique intime ou leur composition propre ont varié. Mais encore ce fait ne peut avoir lieu que proportionnellement à un certain degré d'instabilité de la combinaison des principes qui composent la substance.

Les conditions d'existence des êtres durant ces périodes évolutives sont toutefois circonscrites entre des limites si étroites, tant de la part de l'individu ovulaire que de celle du milieu dans lequel il peut être placé, que dès que ces influences perturbatrices dépassent, soit en intensité, soit quant à leur durée les limites précédentes, l'organisme au lieu de se modifier seulement, cesse de se nourrir et de se développer, ou, en d'autres termes, il meurt et se détruit nécessairement.

On remarque aussi que jamais, durant la vie individuelle, soit intra-ovulaire, soit indépendante, l'une quelconque des espèces de ses éléments anatomiques ne se trouve soumise à des influences perturbatrices assez longtemps pour qu'ils arrivent à prendre les caractères que possèdent l'économie ou les éléments anatomiques des individus d'une autre espèce animale ou végétale. Ils ne le font ni durant leur évolution primitive, ni ultérieurement, après avoir possédé

pendant un certain temps leurs attributs habituels, quelque longue que soit leur vie et nombreuses les variétés de configurations et de dimensions qu'ils peuvent présenter, selon la nature des conditions diverses normales ou accidentelles qu'ils peuvent successivement traverser. Chacune des parties élémentaires dont l'assemblage constitue l'organisme offre une composition immédiate telle, que ses composants sont assez nettement définis chimiquement parlant et quant à leurs proportions d'un être à l'autre pour que, sous les influences anormales, soit naturelles ou tératologiques, soit accidentelles ou morbides qu'ils peuvent subir, les variations qu'éprouve alors l'organisation, ne conduisent jamais ces parties ni le tout à posséder des attributs superposables à ceux d'une espèce différente. Ces influences perturbatrices peuvent mener, comme nous l'avons dit, le corps organisé à différer de l'état qu'il offre le plus habituellement ou qu'il a offert d'abord normalement autant qu'il diffère des corps d'une autre espèce, mais nullement à se confondre avec l'une quelconque de celles-ci. L'association de ces principes est d'autre part assez peu stable pour que les influences précédentes entraînent la mort et la destruction du tout ou de telle de ses parties dès qu'elles dépassent certaines limites.

En d'autres termes, la permanence des caractères dits spécifiques, du tout comme de ses parties, résulte inévitablement de ce que, à compter du point de départ de chaque individu organique représenté par le début de l'apparition de l'ovule, les conditions individuelles ou intrinsèques de son existence et les conditions de milieu ou extrinsèques sont en tel nombre et chacune d'une stabilité si délicate que l'être n'évolue et ne marche qu'entre les monstruosité et la mort et nullement vers la transmutation *de specie in speciem*. Du reste celle-ci exigerait au moins un certain degré de fixité, tel par exemple que celui qui permet de soumettre le soufre, le phosphore, ou l'oxygène, aux influences qui les amènent à prendre les divers états, dits de dimorphisme sous lesquels on les connaît.

Tous ces faits sont aujourd'hui nettement démontrés par expérience et par l'observation embryonnaire des œufs des plantes et des animaux et, en ce qui touche les monstruosité,

par l'observation du développement des œufs d'oiseaux et des poissons surtout. Ils font voir, entre autres choses, combien est grossièrement erronée et loin des données de la science, l'hypothèse de ceux qui soutiennent qu'il ne faut pas moins de façon ni de force pour faire un germe que pour faire un fœtus et un homme.

Aussi, à ce point de vue, loin de dire avec Charles Bonnet que *le germe porte l'empreinte originelle de l'espèce et non celle de l'individualité; qu'il est en très-petit un cheval, un homme, un taureau, etc., mais non un certain cheval, un certain homme* et ainsi des autres, il faut reconnaître avec les embryogénistes et les zoologistes comme le fait Agassiz « qu'un germe ou un certain nombre de germes ovariens ou bourgeons est tout d'abord individualité. Il est formé et rendu distinct (en tant qu'individu) du corps de son parent, avant d'avoir assumé, soit le caractère de son embranchement, soit ceux de sa classe, de son ordre, de sa famille, de son genre, de son espèce. . . . »

» En tant qu'œuf dans leur condition primitive, tous les animaux se ressemblent. Mais aussitôt que l'embryon commence à montrer quelques traits caractéristiques, ceux-ci présentent des particularités telles que le type peut se distinguer (1). Au fur et à mesure des progrès de la structure, la forme générale s'ébauche peu à peu et elle a déjà acquis quelques-uns des traits qui la distinguent bien avant que toutes les complications de la structure qui caractérisent l'ordre soient devenues visibles, et comme la forme caractérise essentiellement les familles, on voit tout de suite pourquoi le type de la famille est nettement marqué chez un animal avant que les caractères de l'ordre soient développés. Les caractères sont spécifiques eux-mêmes (au moins ceux qui dépendent de la proportion des parties, ont pour cela une influence modificatrice sur la forme) et peuvent être reconnus bien longtemps avant que les caractères de l'ordre aient acquis leur pleine expression (2). »

(1) Agassiz, *De l'espèce*. Paris, 1867, in-8, p. 277-278.

(2) Agassiz, *Ibid.*, p. 279-280.

V

L'ensemble des changements de forme, de volume et de structure qu'un même élément anatomique offre depuis le moment de son apparition jusqu'à celui où toute nutrition cesse en lui, naturellement ou accidentellement, peut très-exactement être représenté par une *ligne courbe*. Celle-ci est en effet réellement tracée par la série des phénomènes dont l'ensemble caractérise l'existence de chaque individu. Comme chacun d'eux est par son accomplissement la condition nécessaire de l'effectuation du suivant, il n'y a pas d'interruption dans ce mouvement. Il n'y a ainsi aucune discontinuité dans la ligne qu'il trace, quelque ralentissement ou accélération qu'il puisse présenter à certaines époques comparativement aux autres, dans certaines cellules des organes générateurs par exemple, dans celles des graines et dans les animaux hibernants. Rien, par suite, de plus net que la comparaison l'une à l'autre des phases de l'existence de chaque espèce d'élément, quand elles ont été observées convenablement ainsi qu'on peut le faire.

Cette comparaison d'un élément à lui-même aux diverses périodes de sa durée vitale montre : 1° que de l'un à l'autre le sommet de la courbe qui correspond à l'âge adulte, au summum de la perfection évolutive, a un rayon plus ou moins grand, se rapproche plus ou moins de la ligne droite, c'est-à-dire que cet âge dure plus ou moins longtemps avant que les phases séniles ultérieures ne tracent la portion de la courbe que l'on peut considérer comme descendante;

2° Qu'il y a des éléments, comme ceux des os, des dents, du tissu élastique, etc., pour lesquels cette portion est extrêmement réduite;

3° Que cette partie descendante de la courbe n'est jamais exactement superposable à la portion ascendante, c'est-à-dire que les phases séniles de l'évolution ne ramènent jamais un élément à ce qu'il a été auparavant, à un état semblable à celui qu'il a offert durant son accroissement embryonnaire et

fœtal ; quelque nombreuses que soient les inflexions de la courbe évolutive, en d'autres termes, quelque étendues que soient les variations de structure, etc., présentées alors par nombre d'éléments, jamais le fait précédent ne se manifeste.

4° Cette comparaison montre, qu'indépendamment de ces modifications, la courbe que chaque élément trace ainsi sans discontinuité pendant la durée de son existence peut présenter des points singuliers, des aberrations de deux ordres :

a. Des anomalies du développement naturel peuvent déterminer des inflexions déviant le tracé de ce qu'il est ordinairement et se montrant sur la portion ascendante de la courbe ; en d'autres termes, des modifications tératologiques peuvent changer la direction ordinaire de l'évolution.

b. Des conditions accidentelles peuvent intervenir au commencement de celle-ci, aussi bien que lorsqu'elle atteint son apogée ou décroît avec l'âge, et déterminer sur tel ou tel point de la ligne des inflexions, des changements de direction divers avec ou sans rebroussement de la courbe évolutive ; il s'agit là des changements morbides de forme, de volume, de consistance, de couleur et de structure des éléments anatomiques. Du reste, dans l'un et l'autre encore de ces cas, jamais le cours de ces variations pathologiques, dont le nombre est des plus considérables, ne trace une ligne superposable à l'une des portions de celle-ci tracée antérieurement.

5° A tous ces divers égards, chaque espèce d'élément trace une courbe qui lui est propre, depuis son point d'origine jusqu'à celui où elle cesse d'être prolongée. Les diverses sortes de cellules qui se développent ainsi n'existent ni en fait ni en puissance dans l'ovule, mais naissent (pour le plus grand nombre du moins) de telle ou telle manière, à l'aide et aux dépens de sa substance, et chacune à un moment qui n'est pas le même. En fait, il n'est pas exact de dire qu'un élément observé quelconque, dérive d'une cellule-type qui est la même pour tous et pour tous les êtres organisés (voy. p. xx). En d'autres termes, les courbes tracées par chaque élément, qui ne sont pas superposables, comme nous venons de le voir, n'ont pas pour origine un même et unique point et ne sont pas non plus autant d'inflexions ou changements de direction

d'une seule ligne dont la longueur représenterait la durée de l'existence de la cellule-type avant sa transformation en autant d'espèces d'éléments anatomiques, musculaires, nerveux, etc. qu'on en voit sur l'animal adulte. Ces courbes ne vont pas non plus se terminer à un point unique.

6° Quelques courbes qui puissent être les courbures de la ligne évolutive tracée par certaines espèces distinctes des éléments anatomiques d'un même organisme, jamais on ne les voit, après avoir été manifestement différentes, devenir superposables ; jamais après avoir suivi un certain trajet, une ligne ne rejoint celle que trace une autre espèce de cellule, pour ultérieurement ne faire plus qu'une avec elle. Jamais, par exemple, quoi qu'on ait supposé à cet égard, on ne voit tératologiquement, pathologiquement, non plus que *selon les besoins fonctionnels des parties*, les cellules du tissu cellulaire se métamorphoser en cellules épithéliales ou osseuses, en fibres élastiques, en cartilages, en os, en leucocytes, etc., ou *vice versa*. Jamais encore dans les cas tératologiques et morbides on ne voit une modification morbide d'un élément le rendre semblable à quelqu'un d'une autre espèce, soit sain, soit altéré. Chaque phénomène évolutif intime devenant en quelque sorte générateur du suivant, à partir des circonstances intrinsèques ou extrinsèques qui ont amené la première de ces modifications, celles-ci éloignent souvent de leur état normal, les parties jusqu'à des degrés considérables et des plus singuliers. Mais, comme nous l'avons vu, ils ne constituent pas des états durables, parce que d'une part ils mettent l'élément dans l'impossibilité de remplir son rôle et d'autre part parce que le milieu ne se trouve bientôt plus être ce qu'il faudrait qu'il fût pour que continue la nutrition d'une cellule ainsi modifiée. La vitesse et l'étendue de ces variations autour de l'état normal ou moyen le plus habituel se déterminent par l'observation, qui montre qu'elles ne sont pas indéfinies. Elles diffèrent de l'une à l'autre des espèces d'êtres animaux et végétaux, de l'une à l'autre de leurs espèces d'éléments anatomiques.

Le type spécifique moyen est représenté par le plus grand nombre des individus observés à leurs diverses périodes de développement. Les écarts sont représentés par les variétés se

montrant naturellement dans certaines conditions de milieu et développées ou non par l'homme en société et par celles qui surviennent pathologiquement. Quelque étendues que soient les unes et les autres, elles aboutissent toujours à la stérilité, soit reproductive, soit fonctionnelle, pour les premières de ces variétés, ou à un retour des individus vers un état semblable ou presque semblable à celui des individus du type moyen, quand cesse l'influence de l'homme. Elles aboutissent à la destruction morbide dans le second-cas qui est celui des éléments anatomiques et par suite des tissus, organes, etc. Jamais, encore une fois, elles ne conduisent à la transmutation, au transformisme de ceux-ci, quelque énormes parfois que soient les changements de grandeur, de configuration et de structure que peuvent présenter les organes ou les éléments anatomiques, soit d'une manière régulièrement transitoire, comme pendant la durée de l'exagération fonctionnelle périodique des organes génitaux, soit accidentellement d'une manière permanente ou non. En d'autres termes, de même que le perfectionnement évolutif n'est pas une *transformation*, il importe ici de ne pas prendre la variabilité pour la mutabilité *de specie in speciem*, car en fait l'une n'est pas l'autre.

VI

Copiant les phrases caractéristiques de la *Philosophie zoologique* de Lamarck (1830), je vois que ce biologiste pense avoir prouvé dans ses travaux antérieurs que « l'organisation et la vie ne sont que des phénomènes naturels, et que leur destruction dans l'individu qui les possède n'est encore qu'un phénomène naturel, suite nécessaire de l'existence des premiers. » Il admet qu'il y a des *générations directes* dites *spontanées* amenant les premiers traits de l'organisation dans des matières où il n'en existait pas, non formées par des individus d'espèces semblables. Et au commencement de l'échelle, soit animale, soit végétale, la substance est homogène, sans partie distincte propre à une fonction particulière, dans un état voisin de la fluidité, mais de consistance suffisante pour constituer des parties contenant.

Si la petite masse formée est *gélatineuse* (azotée) ce sera la vie animale qui pourra s'y établir; si elle n'est que *mucilagineuse* la vie végétale seule pourra y exister. Les fluides des milieux qui l'environnent la pénétrant sans cesse, et se dissipant de même, la constituent dans un état *cellulaire* et la rendent propre à *absorber* et à *exhaler* continuellement les autres fluides environnants et qui seront susceptibles d'y être contenus. Des parties contenant non fluides et des fluides contenus, c'est-à-dire un tissu cellulaire très-souple, à cellules communiquant par des pores, sont les conditions indispensables pour la vie d'un corps. Par l'intermédiaire des plus simples de ces *productions* de la nature on passe indirectement à l'existence de tous les autres corps vivants; ils dérivent peu à peu des premiers à la suite de beaucoup de temps; ils le font par des changements et une complication croissante de cette organisation, préparant des scissions de ses parties, formant des corpuscules granuleux propres à reproduire ces êtres; toujours ceux-ci conservent par la voie de *reproduction*, les modifications acquises et les perfectionnements obtenus par la *nutrition* et l'*accroissement*. Jamais ceux d'organisation plus compliquée ne se sont formés par *génération directe*; mais tous les jours encore les corps vivants les plus simples à l'une des extrémités de chaque règne organique se forment encore dans les matières appropriées où il n'en existait pas; il s'en forme peut-être même au commencement de chacune des branches de l'une et l'autre série de ces deux règnes.

C'est de la sorte que la vie tend sans cesse par sa nature à composer l'organisation, à créer des organes particuliers, à les isoler ainsi que leurs fonctions, à *diviser* et à multiplier les divers centres d'activité (voy. p. 294). « Or comme la *reproduction* conserve constamment tout ce qui a été acquis, de cette source féconde sont sortis, avec le temps, les différents corps vivants que nous observons. »

La *Monade* terme qui n'est qu'un point gélatineux, transparent, contractile, sans organes quelconques, est le point de départ de la série des animaux, série sans discontinuité, mais qui n'est pas simple et au contraire rameuse irrégulièrement graduée, représentée par des *collections d'individus* qui n'ont

qu'une persistance relative et ne sont invariables que temporairement; collections auxquelles pourtant, *pour faciliter l'étude*, il est utile de donner le nom d'*espèces*. 1° Pour les plantes *le temps sans limite*, l'influence des climats et des milieux et le mouvement des fluides intérieurs; 2° pour les animaux, les mêmes influences et de plus celle des besoins fonctionnels, des habitudes, des actions les plus fréquentes, employées comme moyen de vivre, de se conserver et de se reproduire, le défaut ou l'excès d'exercice de tel ou tel organe, etc., telles sont les principales causes qui entraînent insensiblement les différences d'état et de nature des parties, qui les font naître quand elles n'existaient pas et qui font que les espèces apparaissent, puis changent.

Ainsi que l'a spécifié Aug. Comte, la théorie de Lamarck consiste à considérer l'ensemble de la série zoologique comme parfaitement analogue, aussi bien en fait qu'en spéculation, à l'ensemble du développement individuel, et encore restreint à la seule période ascendante. C'est cette supposition à laquelle on a depuis donné depuis le nom d'*évolutionisme* ou *théorie de l'évolution*, grâce à l'artifice de logique qui consiste à donner comme expression d'un mouvement évolutif qu'on n'a pas vu le résultat du *classement* d'objets analogues, mais distincts et inégalement séparés les uns des autres.

1° La série des arguments sur lesquels Lamarck appuie les données générales brièvement résumées par les lignes précédentes; 2° la série des faits à l'aide desquels Is. Geoffroy-Saint-Hilaire a montré par l'étude de l'*hérédité* et par celle des *influences modificatrices* que si les espèces sont variables entre des limites très-étendues et diverses, elles ne sont pas *indéfiniment variables* font qu'on cherche en vain en quoi diffèrent de la doctrine de Lamarck, celles de Darwin et de Haeckel. L'extension qu'ils lui ont donnée est en rapport avec la plus grande multiplicité des êtres découverts depuis quarante ans et la plus grande netteté de nos connaissances sur leur évolution. Leurs arguments sont incontestablement plus nombreux et exprimés avec bien plus de précision; mais ils sont exactement de même ordre et, jusqu'à présent, pour ceux qui sont familiers avec la détermination de la nature anatomique et

évolutive des éléments organiques, ils ne prouvent pas davantage la *variabilité indéfinie* des espèces, c'est-à-dire la suppression en fait de la notion d'espèce; car étant admis que chacune des *collections d'individus* actuelles est issue d'une autre, que les plus simples mollusques sont sortis de certains Vers, et que de chacune peut en dériver une ou plusieurs autres diverses, suivant les conditions dans lesquelles elles se trouvent, il est manifeste que chaque espèce ne représente qu'un *arrêt de développement* relativement à des inconnues à venir. Alors aussi pour les cas dont traite ce livre, les noyaux du tissu cellulaire pourront être considérés comme une phase embryonnaire des fibres élastiques, musculaires ou autres *indifféremment*; par suite on pourra croire aussi que les fibres musculaires ne sont qu'un arrêt de développement des cellules et des fibres nerveuses.

La combinaison, dite caractéristique, de la substance carbonée avec l'eau qui, d'après Haeckel, formerait une substance mixte, ni liquide ni solide, intermédiaire entre la matière brute et les êtres vivants, pouvant naître par génération spontanée : la matière albumineuse formant le corps homogène, sans organes ni fonctions distincts des *monères*, tant *neutres* que *végétales* et *animales* du même auteur : le passage des monères à l'état de *cellule* par formation d'un *noyau* (fait parfaitement réel ici), etc. : la disposition des êtres en séries ramifiées d'après la manière dont il suppose que les familles végétales et animales dérivent de ces *plastides* ou êtres les plus simples, ne sont manifestement qu'un remaniement sous des termes plus techniques des vues de Lamarck résumées plus haut (p. xxxi).

Toutefois il faut reconnaître que ce qui appartient en propre à Darwin; c'est d'avoir apporté à l'appui de l'influence des milieux, etc., la série des arguments tirés de l'action lente de la concurrence vitale et de la sélection tant proprement dite que sexuelle. Mais cette dernière n'est guère applicable aux protozoaires; elle ne l'est pas aux invertébrés portant les deux sortes d'organes sexuels, et ne l'est pas beaucoup plus aux animaux à sexes séparés dont les œufs sont fécondés dans l'eau sans accouplement préalable. Elle n'est donc applicable