

# INTERPRÉTATION MODERNE DE L'ÉVOLUTION

---

## INTRODUCTION

Tout homme qui a eu le loisir d'observer un peu les êtres qui l'entourent, ou mieux encore, de visiter attentivement un musée ou un jardin zoologique, a été frappé par deux faits principaux : hiérarchie morphologique d'une part, et adaptation morphologique d'autre part.

La hiérarchie morphologique se traduit par l'existence d'entités isolées ou espèces que l'on désigne par des noms spéciaux vulgaires ou scientifiques ; ces entités sont groupées en familles plus ou moins nombreuses, telles que les Oiseaux, les Reptiles, les Poissons, etc. De plus les noms des familles suggèrent une communauté de caractères en relation avec la forme, la structure et le genre de vie des espèces et des individus qui composent les dites familles.

L'adaptation morphologique se voit dans les rapports qui existent entre les mécanismes organiques fonctionnels et les habitats ou mœurs des êtres vivants ; autrement dit, les adaptations telles que les nageoires des poissons, les ailes des oiseaux et des chauves-souris, les sabots et les griffes des mammifères sont à tel point liées à des mœurs et des habitats définis que l'on peut, en examinant un animal mort, dire avec certitude dans la majeure partie des cas quels étaient le milieu et le genre de vie de cet animal.

En face de ces deux faits, on ne peut logiquement manquer de se poser la question suivante : comment ont pris naissance les espèces vivantes si nombreuses et si variées qui se trouvent disséminées par toute la terre ?

Cette question se pose depuis tout temps presque, et il suffit de feuilleter l'histoire pour s'en rendre compte. C'est par exemple Anaximandre de Milet (610-547 av. J. C.) qui s'étonnait déjà de voir que l'homme seul ne puisse pas sub-

venir à ses besoins dès sa naissance, et qui suppose pour cela que les hommes ont dû naître dans l'intérieur de grands poissons chez qui ils trouvèrent abri et nourriture en attendant de grandir suffisamment pour s'affranchir de leur hôte. C'est Anaxagore qui n'osait manger de poisson par respect pour l'ancêtre des humains et qui, développant l'hypothèse d'Anaximandre, disait que les animaux possédaient tous primitivement le même habitat, à savoir la vase des mers. Puis, cette hypothèse faisant son chemin, Empédocle d'Agrigente (495-435 av. J. C.) prétendait que l'histoire de la vie fut marquée, dans une première étape, par l'apparition de « morceaux séparés » nés de la vase des mers ou du « limon de la terre ». Dans une seconde étape, ces morceaux dispersés et disparates, c'est-à-dire des têtes, des bras, des jambes, des pieds, des mains, des yeux et que sais-je encore, se sont rassemblés au hasard des rencontres pour donner naissance à un grand nombre de combinaisons plus ou moins monstrueuses. Dans une autre étape, il y aurait eu sélection et disparition des formes trop monstrueuses pour être viables ; enfin, la dernière étape, selon Empédocle, serait une révolution haineuse qui aurait conduit à l'apparition de la sexualité et à la procréation par voie de génération. Cette dernière étape constitue aux yeux d'Empédocle un reniement du rôle du limon comme procréateur. L'œuvre d'Empédocle a souffert bien des interprétations, mais toutes ces interprétations sont d'accord au moins sur le fait qu'Empédocle impute au hasard l'étape initiale de l'origine des êtres et à la sélection, l'étape d'harmonisation des formes organiques.

Mais nous ne ferons pas l'histoire complète des idées sur l'origine des êtres ; qu'il nous suffise de dire que tous les hommes qui ont ignoré l'Ancien Testament et l'histoire de la Création se sont préoccupée de l'origine des êtres.

L'origine des êtres n'est cependant pas la seule préoccupation de l'esprit humain en face de la hiérarchie et de l'adaptation morphologique. Il est, en effet, de logique rigoureuse de se demander si le très grand nombre des espèces actuelles n'est pas le résultat d'une dichotomisation d'espèces simples primitives ; bref, y a-t-il eu évolution au cours des siècles ?

Question troublante que celle de l'évolution ! Elle a fait l'objet de longues discussions et de polémiques acerbes qui ne sont du reste pas totalement terminées. L'idée d'évo-

lution se retrouve encore dans l'antiquité grecque, et on peut dire qu'elle préoccupa les philosophes grecs au même titre que celle de l'origine des êtres vivants. Aristote à ce sujet peut être considéré comme le Père du Fixisme et du Finalisme, puisqu'il pensait déjà ce que Linné au dix-huitième siècle énonçait sous la forme d'une axiome resté célèbre : « *Species tot sunt diversae quod diversas formas ab initio creavit Infinitum Ens.* »

Mais l'idée d'évolution a elle-même évolué sinon de façon continue du moins par à coups pour arriver, au début du dix-neuvième siècle, au Transformisme de Lamark et de Darwin et, à la fin de ce même siècle, au mutationnisme de De Vries et au Néo-Darwinisme de Weismann. Il faut noter que le Transformisme ne se confond pas avec l'idée d'évolution, car celui-ci n'est qu'une théorie explicative de l'évolution, et l'on peut être évolutionniste sans être transformiste.

Avant d'exposer les théories transformistes et mutationnistes et d'en faire l'analyse, il faut d'abord posséder des raisons d'être évolutionniste. Et c'est pourquoi nous ferons une revue succincte des principaux faits qui constituent une documentation évolutionniste.

#### LES FAITS

C'est vers la Paléontologie que l'on se tourne en premier lieu pour trouver des documents, car cette science est la seule qui puisse nous fournir des faits historiques ; mais l'Ontogénie, l'Anatomie comparée et la Chimie biologique fournissent aussi des preuves en faveur de l'évolution.

#### Que nous enseigne la Paléontologie ?

En Paléontologie, l'étude de l'Orthogénèse ou l'étude de groupes bien définis dans des niveaux géologiques successifs a singulièrement frappé l'esprit des chercheurs, car ils ont constaté l'existence de séries dont les membres se suivent dans un ordre progressif et en quelque sorte un ordre de filiation. Et de telles constatations ont conduit les paléontologistes, qui sont des morphologistes avant tout, à systématiser et à énoncer des lois et en particulier la suivante : lorsqu'un organe nouveau apparaît dans une lignée, on le

rencontre généralement à un état plus ou moins simple, c'est-à-dire, qu'il est d'abord plus ou moins développé chez certaines espèces, puis, chez des espèces descendantes, il s'accroît au point de devenir un caractère non seulement d'espèce mais aussi de genre et de famille. On va même jusqu'à parler de potentiel évolutif, ou de pouvoir que possède un chef de lignée de transmettre à ses descendants des caractères qu'il ne possède pas lui-même extérieurement, mais possède seulement dans son patrimoine héréditaire. Pour donner des exemples, parlons de l'Orthogénèse du Rhinocéros et de celle du cheval.

Les Rhinocéros dérivent d'ancêtres chez qui la corne était plus petite, et ces derniers dérivent en dernière analyse d'un ancêtre ne possédant pas du tout de corne sur le nez. Cet ancêtre possédait cependant le pouvoir de transmettre une corne à ses descendants. Les exemples de ce genre sont très nombreux en Paléontologie ; mais l'Orthogénèse du cheval est un exemple classique, et, bien que contesté en partie aujourd'hui, il reste quand même un bel argument en faveur de l'évolution. La lignée du cheval peut être suivie presque pas à pas dans le Tertiaire et le Quaternaire. Résumons cette orthogénèse des Équidés. Au début du Tertiaire et plus exactement dans l'Eocène inférieur, on trouve en Amérique du Nord l'Eohippus, qui est un animal de la taille d'un renard, possédant 4 doigts fonctionnels aux pattes antérieures et 3 doigts fonctionnels aux pattes postérieures ; dans l'Oligocène, la famille des Équidés est représentée par le Mésoshippus, de la taille du mouton actuel ; ce Mésoshippus dérive nettement de l'Eohippus, mais il ne possède plus que trois doigts fonctionnels à chaque patte ; l'Eohippus et le Mésoshippus ont des molaires rudimentaires ; ce sont, par rapport à leur dentition, des brachyodontes. Au Miocène et au Pliocène apparaissent successivement le Merychippus et l'Hipparion qui, ayant les dents plus développées, sont des hyposodontes ; ils possèdent par contre des doigts plus regressés ; en effet, un seul de leurs doigts est fonctionnel pour chaque membre. Chez ces derniers, l'adaptation à la course était donc réalisée, en sorte que l'évolution des Équidés n'a plus guère porté par la suite sur la forme des pattes.

A la fin du Pliocène, le cheval était déjà tel que nous le voyons aujourd'hui, sauf en ce qui regarde ses dimensions.

L'évolution de beaucoup de groupes étudiés semble se dérouler en gros de la façon suivante : au début de la lignée orthogénétique, le nombre des individus est restreint et ces individus sont de petite taille; c'est ce que nous avons vu à propos des Équidés ; le type initial donne par la suite naissance à des quantités de variations individuelles en même temps que l'expansion s'intensifie progressivement pour atteindre une valeur maxima à un moment donné, de sorte que les paléontologistes peuvent caractériser les ères géologiques par des expansions de formes vivantes éteintes ou non aujourd'hui ; et on dit par exemple que le Paléozoïque est caractérisé par l'expansion des Batraciens, le Secondaire, par celle des Reptiles, le Tertiaire, par celle des mammifères, etc. Pour ne pas développer trop longuement les preuves pour ainsi dire historiques, disons que les Paléontologistes sont d'accord sur l'idée d'une évolution à partir de types synthétiques. Ajoutons que cette idée n'altère en rien le dogme de la Création, et c'est bien ce que laisse entendre le texte suivant : « *The fundamental principle laid down by philosophy with reference to the theory of evolution agrees perfectly with Christianity, and may be stated thus : It is not permissible to assume any immediate interference on the part of the Creator, where the facts can be explained by natural evolution.* » Ce texte est tiré de l'ouvrage de Erich Weismann, *S. J. Modern Biology and the Theory of Evolution*, p. 279, édité à Londres en 1910.

### Que nous enseigne l'Ontogénie?

Les arguments que l'on peut tirer de l'ontogénèse sont peu nombreux et de peu de valeur si on entend les exploiter comme a déjà tenté de le faire Hæckel. L'hypothèse de Hæckel qui veut que l'ontogénie soit la répétition de la Phylogénie était bien séduisante à cause de son élégance et de sa vraisemblance apparente. La genèse de cette hypothèse remonte à la fin du dix-huitième siècle; c'est, en effet, Kiehmeyer qui, en 1793, constata que les organes dans le développement embryonnaire passent par des ressemblances frappantes avec les états permanents des mêmes organes chez d'autres espèces, de sorte que, comme le suggéraient Fritz Müller en 1864 et Hæckel en 1866, l'embryogénie humaine serait la répétition par étapes de l'organisation permanente des êtres de

plus en plus perfectionnés ; ce serait en langage moderne la cinématographie des variations successives que le type aurait présentées au cours des siècles avant d'atteindre à son perfectionnement actuel, la cinématographie de sa généalogie, pour employer une expression encore plus concise. L'hypothèse de Haeckel énoncée sous forme d'un axiome constitue ce que l'on appelle la loi biogénétique.

La loi biogénétique est admise en partie par la majeure partie des biologistes modernes, même par Vialleton, qui, on le sait, est un adversaire acharné du Transformisme. Cependant il faut distinguer, comme l'a fait O. Hertwig, il faut voir dans la loi biogénétique de Haeckel une métaphore. En effet, si l'on peut affirmer avec certitude que l'homme au cours de son développement embryonnaire possède à un moment donné un cœur et des branchies de poisson, la chose n'est vraie que pour ces organes en particulier, et on ne peut pas dire qu'à ce moment l'embryon humain possède l'organisation générale totale d'un poisson, c'est-à-dire que tous ses organes sont identiques à ceux d'un poisson. D'autant plus que les parties d'un embryon ne sont pas des organes, mais des ébauches d'organes, de sorte que, comme le dit Vialleton (*L'Origine des êtres vivants*, p. 132. Plon édit., Paris, 1929), « des parties d'embryons ne peuvent donc représenter des organes d'animaux inférieurs, mais seulement leurs ébauches ».

De même, l'embryologiste Baer, d'après Vialleton, disait « L'embryon d'une forme supérieure ne ressemble jamais à un autre animal, mais seulement à l'embryon de ce dernier. »

Tous ces stades, — Haeckel en comptait trente environ pour l'ontogénèse humaine, — ne sont semblables que par certains traits généraux conditionnés eux-mêmes par des nécessités biologiques ou mécaniques. Et en définitive, les comparaisons entre le développement de l'espèce et celui du groupe reposent toujours sur une conception schématique des parties, et non sur leur constitution réelle et totale. Néanmoins, si la loi biogénétique de Haeckel ne constitue pas telle quelle un argument en faveur de l'évolution, il n'en est pas moins vrai que l'on assiste, dans le développement embryonnaire, à une évolution dans le sens le plus rigoureux du mot, selon la définition de Vialleton : « L'évolution est le déroulement d'un principe intérieur qui, d'abord latent, finit par se manifester à l'extérieur. » Ce sens convient parfaitement au

développement embryonnaire, car si ce développement s'effectue par épigénèse, il est cependant réglé par un principe intérieur, l'hérédité, qui la maintient dans un cadre et dans des limites définies. Si donc le développement d'un individu est une évolution, l'évolution est non seulement possible mais un fait acquis, du moins pour chaque individu, et c'est dans ce seul sens restreint que l'on peut exploiter la loi biogénétique comme preuve de l'évolution.

### Que nous enseigne l'Anatomie Comparée?

Disons tout d'abord que l'Anatomie comparée est en quelque sorte une édition contemporaine « revue et corrigée » des documents historiques fournis par la Paléontologie. L'Anatomie comparée fournit à peu près les mêmes arguments que la Paléontologie, sauf qu'elle le fait de façon plus statique, si on peut dire, puisque forcément l'Anatomie comparée fait abstraction du facteur temps.

Pour faire voir toute la fécondité de l'Anatomie comparée au point de vue évolutionnisme, disons encore que c'est à l'apogée de cette science, c'est-à-dire vers le début du dix-neuvième siècle que sont nées les théories évolutionnistes les plus développées, avec Geoffroy de St-Hilaire et Jean Lamarck, qui ont été les champions en Anatomie comparée après Bichat et Cuvier. Ainsi l'existence de groupes naturels dont les individus sont organisés suivant un même plan général bien que fort différents d'aspect, est une leçon bien éloquente. Par exemple, tous les mammifères, à quelques exceptions près, possèdent 7 vertèbres cervicales, que leur cou soit très long comme celui de la girafe ou qu'il soit très court, voire même nul, comme celui de la baleine. La comparaison de la ceinture scapulaire chez tous les vertébrés fournit des homologues jusque dans le plus menu détail; il en va de même si on étend cette comparaison aux membres des vertébrés. Qui n'est pas frappé par le fait que l'on trouve dans l'aile de la chauve-souris et les pattes antérieures du lion une homologie parfaite? Quoi de plus saisissant et de plus suggestif à la fois que de voir, dans la main de l'homme faite pour saisir, la griffe de la taupe destinée à fouir la terre, la jambe du cheval adaptée à la course, la nageoire du marsouin aussi bien que l'aile de la chauve-souris destinées à la locomotion dans les fluides, des os semblables situés dans les mêmes positions

relatives pour constituer des membres d'aspects bien différents mais parfaitement homologues ? Il n'est pas nécessaire de pousser plus loin l'étude de l'Anatomie comparée pour en saisir la portée au point de vue qui nous intéresse en ce moment ; l'Anatomie comparée suggère l'idée sinon d'une filiation, du moins d'une parenté ou d'un parallélisme entre des espèces différentes ; et l'étude des homologues actuelles est aussi fructueuse que celle des documents paléontologiques pour la thèse évolutionniste.

### Que nous enseigne la Chimie Biologique ?

Nous avons parlé de séries en Paléontologie et en Anatomie comparée ; mais ces séries on les retrouve en Chimie biologique. En effet, les séries morphologiques ont des parentés chimiques ; ainsi tous les Arthropodes, qui constituent une série morphologique, ont un chimisme commun, ils ont tous un revêtement chitineux. De même, tous les vertébrés ont un mécanisme de respiration qui est lié à la même substance chimique, l'hémoglobine des globules rouges du sang. La parenté chimique s'étend même au domaine des corrélations humorales ; les hormones, dont on parle tant de nos jours et qui sont probablement pour nous ce que sont les vitamines pour les plantes, les hormones agissent de la même façon chez presque tous les vertébrés ; de plus, ces hormones, qu'elles soient secrétées par n'importe quel vertébré, sont toujours de structure chimique identique ou sinon analogue ; l'adrénaline du chien est identique à celle du chat aussi bien qu'identique à celle de l'homme ; c'est toujours un diphénol en position ortho et portant une chaîne latérale toujours la même, peu importe la provenance. On pourrait prolonger cette étude des parentés chimiques, mais il semble que ce qui a été dit suffit pour nous permettre de dire que les séries révélées par les sciences morphologiques se reconnaissent encore dans le domaine purement matériel de la Chimie ; et la Chimie des êtres vivants nous suggère elle aussi des parentés qui ne s'expliquent guère que par l'hypothèse d'une évolution.

Il y a eu évolution comme tout semble le démontrer ; mais il ne suffit pas à l'esprit humain de savoir qu'il y a eu évolution ; il lui faut encore connaître le mécanisme par lequel les êtres vivants se sont transformés en ce qu'ils sont

aujourd'hui ; l'esprit humain veut connaître les causes déterminantes de cette évolution. Si tout le monde est aujourd'hui d'accord sur l'idée d'évolution, l'accord est loin de régner sur la cause ou les causes de l'évolution. Et le moment est venu de parler de Transformisme, de Mutationisme et de Néo-Darwinisme.

Nous venons de nommer les théories explicatives de l'évolution ; passons en revue ces théories et voyons les objections qui doivent nous les faire rejeter plus ou moins.

### Le Transformisme de Lamarck

Lamarck, né en 1744, fut le protégé de Buffon, et, tout d'abord fixiste comme son protecteur, ce n'est que vers 1800 qu'il formula son hypothèse transformiste. Chargé en 1793 de classer les collections en désordre au museum de la Convention, Lamarck avait constaté que, lorsque les collections sont complètes, les espèces se fondent les unes dans les autres et on s'aperçoit que les unes ont pu dériver des autres par adaptations successives. Lamarck dans ses observations avait entrevu l'instabilité de l'espèce et, après plusieurs années de réflexions, il acquiert la conviction que les séries orthogénétiques sont la traduction littérale d'une adaptation croissante des organismes aux conditions de milieu ; ainsi, pour Lamarck et pour les Lamarkiens, il appert qu'un organe entraîné plus spécialement par suite des conditions d'existence doit se développer et se fortifier de plus en plus dans les générations successives. Lamarck va beaucoup plus loin, il affirme qu'un organe nouveau peut apparaître sous l'empire d'un besoin nouveau et qu'un organe fonctionnel peut s'atrophier, voire même disparaître complètement par suite du non usage. L'hypothèse de Lamarck a été condensée élégamment dans les termes « Usage et non usage ». Ce qui est le plus nécessaire à l'hypothèse de Lamarck c'est une autre hypothèse complémentaire, celle de l'hérédité des caractères acquis ; c'est-à-dire que Lamarck considérait les caractères acquis comme parfaitement transmissibles.

On peut très facilement réfuter l'argument d'usage et de non usage invoqué par Lamarck, de même que l'on peut aussi critiquer tous les exemples dont il illustre son hypothèse ; car, aujourd'hui rien ne nous semble plus naïf que

les arguments invoqués par Lamarck pour expliquer l'évolution ; mais nous nous efforcerons de rétorquer l'hypothèse de la transmissibilité des caractères acquis.

Il y a toujours des Lamarkiens, et depuis Lamarck on essaie de démontrer expérimentalement l'hérédité des caractères acquis ; tous les résultats obtenus sont douteux, car ils se heurtent à deux grandes objections qui sont : difficulté d'expérimentation et difficulté dans l'interprétation. Voyons quelques-unes de ces tentatives afin d'en comprendre la portée réelle très médiocre.

Une des expériences les plus démonstratives, si elle avait jamais pu être réalisée, aurait été celle qui aurait consisté à produire une mutilation qui fût transmissible héréditairement. Cette expérience a été tentée des milliers de fois par des expérimentateurs différents, et jamais cependant on n'a enregistré de résultat positif ; jamais on n'a pu observer la transmission d'une mutilation ou de toute malformation qui pût être considérée comme une conséquence de la mutilation. Et pourtant les mutilations ont été répétées parfois sur une vingtaine de générations successives. C'est Weismann qui fut le plus persévérant dans ce domaine d'expérimentation, mais, comme Brown-Sequard, qui coupa la queue à 22 générations de souris et constata sur 1592 descendants que la queue était parfaitement normale, Weismann n'enregistra que des insuccès. Du reste, il n'était pas nécessaire d'expérimenter, car c'est un fait bien connu que les amputés ne transmettent pas leur mutilation ; et plus convaincantes encore sont les expériences multiséculaires réalisées chez certaines peuplades et chez des peuples entiers : la circoncision chez les Israélites et les Musulmans, la déformation des pieds chez les Chinoises, le percement du nez et des oreilles chez plusieurs peuplades sauvages, ne sont certes pas des mutilations transmissibles, car elles sont à recommencer à chaque génération. Cependant, en dépit de ces preuves convaincantes on ne peut plus, plusieurs chercheurs ne désespèrent pas de prouver l'hérédité des caractères acquis. Et un moment Brown-Sequard crut vraiment avoir réussi. Cet auteur, de 1868 à 1891, expérimenta sur des cobayes ; et, en sectionnant chez ceux-ci le sciatique ou une moitié de la moelle épinière, il provoqua l'apparition d'une certaine forme d'épilepsie qui était héréditaire. Mais ces expériences, bien que souvent répétées, étaient

douteuses à cause de leur difficulté d'interprétation ; et Cuénot y voit une erreur très nette d'interprétation. On sait, en effet, que dans les élevages de cobayes, il apparaît très souvent spontanément des crises épileptiformes, et cela, sans aucune intervention. D'ailleurs, les bocayes dans l'expérience de Sequard n'ont jamais hérité de la mutilation pratiquée sur les parents ; de sorte que l'épilepsie héritée peut n'être qu'une conséquence de troubles entraînés chez la mère pendant la gestation par suite de la mutilation. Les cobayes qui ont subi ces graves opérations nerveuses, difficiles à guérir, ne peuvent procréer que des sujets malin-gres, mais ceci n'a rien à voir avec l'hérédité des caractères acquis ; d'autant plus que l'anesthésie d'une mère cobaye enceinte provoque exactement le même effet chez les descendants que l'intervention de Brown-Sequard.

#### A propos d'usage et de non usage

Un drame bien curieux s'est produit en 1926, c'est le suicide de Kammerer, un savant russe qui à plusieurs reprises dans les congrès évolutionnistes avait exhibé un spécimen très démonstratif pour l'hypothèse de l'usage et du non usage et pour le Lamarkisme. Kammerer s'est suicidé, dit-on, après avoir été convaincu de trucage, probablement à cause de la mauvaise foi d'un de ses collaborateurs. Peu importe l'explication de cette mort, voici les faits.

Un protégé, batracien urodèle typiquement cavernicole, maintenu depuis sa naissance et pendant cinq années à la lumière alternativement rouge et blanche n'a pas changé de couleur ; ses téguments sont restés incolores, mais ses yeux qu'il possédait à l'état rudimentaire pendant sa vie embryonnaire se sont maintenus et ont acquis en se développant une structure normale qui assure la vision ; on sait que le protégé cavernicole est aveugle, ses yeux sont atrophiés, conséquence apparente du non usage. On doit admettre que cette expérience serait très démonstrative si elle n'avait pas été truquée.

L'effet de l'usage et du non usage n'explique en rien l'évolution. Contrairement à ce que pensait Lamark, il n'est pas plus plausible que la girafe ait acquis un long cou par suite d'un étirement souvent répété pour arriver à se nourrir de feuilles d'arbres (effet de l'usage) qu'il n'est plausible de croire, que, l'usage de l'automobile se généralisant de plus

en plus, l'homme perde ses aptitudes à la marche (effet du non usage), puis procréé des enfants aux jambes atrophiées et peut-être finalement des enfants cul-de-jatte.

### Le Transformisme de Darwin

Charles Darwin est né à Shewsbury en Angleterre en 1809 ; son grand-père Erasme Darwin, qui vécut de 1731 à 1802, avait déjà immortalisé le nom des Darwin. En effet, Erasme Darwin était médecin et naturaliste, mais plutôt naturaliste que médecin, et c'est à ce titre qu'il avait préparé la voie au Transformisme par son ouvrage intitulé *Zoonomie*. Le jeune Charles Darwin avait de quoi tenir ; et cependant il fut piètre écolier ; plus préoccupé de chasse que de ses matières de classe, il préférait faire l'école buissonnière, au grand désespoir de ses parents.

Il montra cependant dès le début une grande curiosité et, hormis son indiscipline, il était fort bien doué ; dans ses contacts avec la nature, il s'intéressait beaucoup aux insectes et aux oiseaux. Mais c'est à l'âge de 22 ans que sa vocation se décida. Ayant appris que le capitaine Fitz-Roy, qui commandait le *Beagle* en partance pour une croisière autour du monde, cherchait un jeune naturaliste pour compléter son équipage, Charles Darwin s'embaucha, non sans quelques hésitations de la part de son père, pour cette croisière qui devait durer cinq ans. Lorsqu'il revint en Angleterre, il avait à son acquis des quantités d'observations paléontologiques et autres, et il était déjà gagné à la cause transformiste. « Un fait capital fourni par la Paléontologie, dit-il, c'est l'affinité étroite qui existe entre les restes fossiles de deux formations consécutives ; seule une parenté directe peut l'expliquer. » Dans une lettre à Haeckel, il écrit que, dans l'Amérique du Sud, il a été frappé par trois faits principaux : premièrement, la manière dont les espèces, très voisines, se succèdent et se remplacent à mesure que l'on va du Nord au Sud ; deuxièmement, la parenté très grande qui existe entre les espèces qui habitent les îles du littoral de l'Amérique du Sud et celles qui habitent le continent ; enfin, les rapports étroits qui apparentent les mammifères édentés et les rongeurs contemporains aux espèces éteintes des mêmes familles.

C'est en 1859, après plusieurs années de travail et de réflexions, après lecture de nombreux ouvrages, en particulier

ceux de Lamarck et celui de Malthus sur le principe de population, que Darwin publia son livre resté célèbre sur *l'Origine des espèces*.

Voyons en résumé la théorie de Darwin sur l'origine des espèces. Tout d'abord, pour Darwin, les espèces vivantes sont en continuelle variation, puisque, dans une même espèce, on ne peut trouver deux individus qui soient parfaitement semblables. En deuxième lieu, Darwin prétend que, le taux de reproduction étant très élevé, même chez les espèces les moins prolifiques, si chaque individu engendré arrivait à terme, l'espèce s'accroîtrait au point de ne plus trouver sur terre ni assez de nourriture ni même assez d'espace. Et, dans ces conditions, une seule espèce arriverait à envahir tout le globe à l'exclusion de toute autre espèce. Or il existe sur terre un très grand nombre d'espèces, dont le nombre reste à peu près constant, et qui semblent toutes simultanément aussi vivaces les unes que les autres. Pour concilier ces deux données contradictoires, Darwin prétend qu'il y a une énorme destruction d'êtres vivants sur terre, de sorte que la nature ressemble à un vaste champ de bataille où chaque être vivant lutte pour sa survivance ; et naturellement ceux qui l'emportent dans cette lutte sont les plus viables en même temps que les plus robustes. Développant davantage cette hypothèse, Darwin suppose qu'à chaque génération il y a ainsi un triage ou une sélection, et que les caractères adaptatifs favorables vont s'accroissant de génération en génération.

Dans un ouvrage publié plus tard sur la Variation, Darwin se contredit en quelque sorte, puisque d'une part il dit que la variation est spontanée ou fortuite et d'autre part il admet que la variation est le résultat d'un changement de milieu.

Si Darwin méprisa Lamarck, il lui devait cependant beaucoup ; et il est curieux de voir comment il s'inspira de Lamarck en exploitant les mêmes exemples qu'avait utilisés Lamarck ; et il est probable que c'était pour Darwin un bien grand plaisir que d'expliquer à sa manière ce que Lamarck son ennemi avait expliqué autrement. Qu'on en juge par l'exemple suivant. La girafe, pour Lamarck, a allongé son cou par suite d'un effort continu pour atteindre les branches les plus hautes des arbres. Le cou de la girafe, pour Darwin s'est allongé peu à peu parce que la sélection naturelle a retenu à chaque génération celles d'entre les girafes

qui possédaient fortuitement le cou le plus long, c'est-à-dire celles qui pouvaient brouter plus haut.

En résumé, Darwin voit dans la nature la copie sur une plus vaste échelle de l'œuvre qu'accomplit l'éleveur qui s'évertue de sélectionner ses progéniteurs dans le but de créer des espèces nouvelles. Et alors l'évolution serait une sélection continuelle par concurrence vitale entre les variations multiples qui se produisent continuellement ; ajoutons à cela le rôle de la sélection sexuelle et nous avons la théorie de Darwin au complet.

Cette théorie a subi autant de critiques que celle de Lamarck ; nous n'allons pas répéter tous les reproches qu'on lui a faits ; attaquons-nous seulement aux grands principes de la théorie. Tout d'abord, il existe une antinomie entre le caractère rigoureux que l'on attribue à la sélection et le degré extrêmement faible d'utilité ou de nocivité que peuvent présenter des variations qui sont, par définition, de très faibles variations. On comprend difficilement pourquoi de deux animaux celui qui a par exemple les cornes un peu plus longues l'emporte forcément sur l'autre, si cet autre est plus vigoureux par ailleurs. Que dire en outre de l'origine et du développement de caractères dont l'utilité est sinon absolument nulle du moins peu propre à marquer la supériorité de celui qui les porte ? Quel avantage, en effet, peut avoir une fleur à être rouge plutôt que jaune ou bleue ? Pourquoi un papillon nocturne a-t-il des ailes postérieures rouges ou bleues ou même jaunes ? Darwin exagère donc la rigueur avec laquelle se fait la sélection d'un caractère, négligeant de tenir compte que la survie ne peut résulter que d'une aptitude générale et balancée. Il serait inutile à un lion d'avoir des dents bien développées s'il ne pouvait pas courir pour attraper ses proies.

Mais le plus grand péché de Darwin est celui qu'il a emprunté à Lamarck, celui de croire en l'hérédité des petites variations utiles ou nuisibles. Les petites variations de Darwin sont précisément aussi peu héréditaires que les adaptations ou caractères acquis de Lamarck, et il n'est pas nécessaire de le prouver encore une fois. L'hérédité des caractères acquis, qui est à la base des deux théories de Lamarck et de Darwin et qui est en même temps le plus important des postulats des deux théories, nous fait voir jusqu'à quel point Darwin a pu s'inspirer de Lamarck ; et quand on réfute l'hy-

pothèse de l'hérédité des caractères acquis, on réfute le Darwinisme aussi bien que le Lamarckisme. Enfin, en ce qui concerne le principe de sélection que Darwin met en évidence et dont il fait la base officielle de sa théorie, disons que ce principe a été exagéré empiriquement parce que l'on sait aujourd'hui, à la suite d'observations très nombreuses et bien contrôlées, que le lourd tribut exigé par la Nature pour le maintien de l'équilibre entre les nombreuses espèces coexistantes est payé presque totalement par les stades jeunes. Autrement dit, la sélection se fait automatiquement, sans qu'il y ait cette lutte continuelle invoquée par Darwin. Les embryons non viables s'éliminent d'eux-mêmes, sans qu'il y ait aucune concurrence belliqueuse pour l'entrée sur la scène de la vie. En sorte que la sélection telle qu'entendue par Darwin est une exception dans la nature, et c'était de l'empirisme que de généraliser cette notion comme l'a fait l'auteur de *l'Origine des espèces*. Que reste-t-il de la théorie de Darwin ? A peu près rien ; seules les observations paléontologiques et embryologiques très nombreuses survivent de l'œuvre de Darwin ; mais ces observations ne méritent qu'un reproche, celui d'avoir été trop fécondes pour leur auteur, ce qui n'empêche pas que l'œuvre de Darwin soit celle d'un grand savant.

### Le Néo-Darwinisme

La théorie que nous allons envisager maintenant est plus typiquement l'œuvre de plusieurs savants que les théories précédentes, bien qu'Auguste Weismann en ait été le champion. Le Néo-Darwinisme diffère du Darwinisme par le dogme des mutations ou variations brusques héréditaires. Darwin lui-même avait donné aux variations brusques qu'il avait observées plusieurs fois le nom de « sports », mais il n'y avait malheureusement pas porté attention, ou du moins il n'en avait pas tenu compte dans sa théorie de l'évolution. Avant Weismann encore, Maupertius, Geoffroy de Saint-Hilaire, Schopenhauer et plusieurs autres auteurs tenaient pour le rôle évolutif de variations subites, discontinues et d'emblée considérables. Mais ce n'est qu'en 1883 que le rôle évolutif des variations brusques fut étayé définitivement, lorsque Weismann exposa sa merveilleuse théorie de la continuité germinale.

D'après Weismann, tout organisme est constitué de deux lignées cellulaires totalement distinctes : la lignée somatique, qui constitue la partie périssable par définition, et la lignée germinale, qui assure à l'exclusion de l'autre lignée la propagation de l'espèce. En un mot, Weismann divise tout organisme vivant en un soma et un germe. Mais plus encore, le germe n'a de relation avec le soma que celle que peut avoir un contenu avec son contenant approprié, et Weismann enseigne que le germe dérive directement et exclusivement du germe antécédent, de sorte que la continuité d'une génération à l'autre ne s'établit que de germe à germe ; le germe est continu, et le soma qui le porte est discontinu. Et, à chaque génération, le germe se rebâtit un soma ou une maison, si on peut dire. Or cette hypothèse de Weismann n'a pas encore été controuvée jusqu'à maintenant ; au contraire, elle a été de plus en plus confirmée par la génétique moderne. La conséquence immédiate de l'hypothèse de Weismann fut un coup mortel porté à la thèse de l'hérédité des caractères acquis. Si le soma n'a rien à voir avec le germe au point de vue héréditaire, comment concevoir que des modifications portant exclusivement sur le soma puissent être transmissibles héréditairement ?

Si cette nouvelle théorie renversait la thèse de l'hérédité des caractères acquis, elle faisait par contre triompher celle de l'hérédité des variations brusques, c'est-à-dire la thèse des variations innées ou inscrites dans le germe. Weismann suppose alors pour concilier les faits avec sa théorie que la substance héréditaire ou « idioplasme » est constituée de particules ou « déterminants » dont chacun détermine un caractère, et c'est au niveau du germe que Weismann recule le champ de bataille de Darwin ; les « déterminants » se livrent une lutte acharnée, où les vainqueurs doivent jouir exclusivement du bonheur de construire un nouvel édifice somatique à leur goût.

Tout ce que l'on doit reprocher à Weismann, c'est de vouloir rester darwiniste en conservant le principe de la sélection. Et à cause de cela précisément le Néo-Darwinisme a été assailli de toutes parts. L'œuvre de Weismann, si elle a failli à expliquer l'évolution, est cependant une des étapes les plus importantes de la Biologie, à cause de l'hypothèse du soma et du germe.

### Le Mutationnisme de De Vries

Vers 1886, peu de temps après que Weismann eut exposé sa théorie, un botaniste hollandais, qui devait donner le coup de grâce au Néo-Darwinisme, Hugo De Vries, commença à étudier expérimentalement les variations brusques ou « sports » de Darwin. Grand admirateur de Jordan, De Vries croit que les espèces jordaniennes, sont dérivées les unes des autres, et plus encore, il suppose que de nouvelles espèces jordaniennes peuvent encore apparaître à notre époque. En d'autres termes, De Vries pense que l'invariabilité de l'espèce telle que la concevait Jordan n'est qu'une apparence. De Vries travailla plusieurs années pour vérifier son hypothèse des variations brusques avant d'énoncer sa théorie de la Mutation.

En croyant aux variations brusques, De Vries s'inspirait probablement de Kollicher (1864) et de Dall (1877), qui tous deux avaient essayé de construire des théories de l'évolution en s'appuyant sur l'hypothèse des variations brusques. En fait, De Vries, lorsqu'il se mit à l'ouvrage en 1886, était déjà orienté autrement que Weismann ; mais ce n'est qu'en 1901-1903, après avoir tiré tout le profit possible de la redécouverte qu'il fit en même temps que Correns et Tschermak des lois de Mendel, qu'il énonça sa théorie de la mutation.

Cette théorie fondée sur les lois de l'hérédité eut le premier mérite d'être très féconde, puisqu'elle suscita tous ces nombreux travaux de la génétique moderne. En quoi consiste la théorie de la mutation, telle est la question à laquelle il faut répondre.

A la base de la théorie darwinienne de la sélection naturelle se trouvent des variations individuelles, des « fluctuations » qui sont caractérisées par le fait qu'elles sont réparties sur tous les individus d'une même espèce et représentent par rapport au caractère envisagé des différences de degré très minimes. Ce mode de variation ou « fluctuation » a porté le nom de variation lente ou continue, précisément parce que leur accumulation aboutit lentement à la production de races nouvelles.

La variation brusque de De Vries est au contraire une variation qui surgit soudainement et est d'emblée assez considérable pour constituer une race nouvelle ; et le caractère le plus saillant de ce mode de variation est l'absence de for-

mes de passage, l'absence de modifications lentes et minimales. Pour De Vries ces variations brusques, qu'il appelle des mutations, sont la seule cause de l'apparition fréquente d'espèces nouvelles, comme du reste il l'a vérifié expérimentalement sur ses fameuses *Oenothères*.

De Vries, par sa théorie des mutations, venait de *quantifier* en matière d'évolution ; en effet, la théorie des mutations est à l'évolution ce qu'est la théorie des quanta à la propagation de la lumière. Et, chose assez curieuse, la théorie des mutations de De Vries est apparue deux années seulement après la théorie des quanta de Planck ; on sait, en effet, que Planck, après avoir établi une formule qui rendait parfaitement compte des faits expérimentaux en ce qui regarde la radiation en général et les spectres d'émission en particulier, en était arrivé à la conclusion que la radiation est émise et absorbée de façon discontinue. La théorie de Planck fut, on le sait, pleine de conséquences ; elle révolutionna la physique classique ; il faut en dire autant de la théorie des Mutations.

Le Mutationnisme a introduit trois notions nouvelles qui sont solidement établies sur les nombreux faits expérimentaux que De Vries a à son crédit : la discontinuité des formes vivantes et des matériaux qui les constituent, d'une part, et l'intervention du hasard ainsi que l'absence de finalité au sens déterministe dans les transformations des êtres vivants, d'autre part. Et de ces notions sont nées l'hypothèse chromosomique de l'hérédité et l'hypothèse des gènes ou facteurs, qui, bien qu'assez compliquées, n'ont pas encore été controuvées et rendent compte parfaitement de la théorie mutationniste ainsi que des faits expérimentaux dus à De Vries.

Aujourd'hui, alors que le physicien spéculé sur des particules élémentaires telles que molécules, atomes, protons, électrons, neutrons et positrons, le biologiste spéculé sur des particules moins élémentaires, il est vrai, mais des particules qui n'en sont pas moins comme celles du physicien soumises à la loi des grands nombres, de sorte que les lois de la biologie sont des lois statistiques comme celles de la physique. Mais, en face de la valeur statistique que prennent les lois de la physique et de la biologie, surgit le problème du déterminisme dans les sciences en général.

Ce problème n'entre pas dans le cadre de cet exposé, mais la question du déterminisme en biologie ne peut être négligée totalement, et c'est pourquoi nous en dirons un mot.

Lorsque l'on effectue des croisements, les lois de l'hérédité ne se vérifient que si on opère sur un très grand nombre de sujets ; tous les généticiens sont d'accord sur ce point. Les lois de l'hérédité sont statistiques au même titre que le sont les lois des gaz en physique. Quand Boyle, Mariotte et Gay-Lussac ont découvert les lois qui régissent le comportement des gaz, ils ignoraient la valeur statistique de ces lois, parce qu'ils ne savaient pas qu'en réalité les gaz qu'ils étudiaient étaient constitués d'une infinité de particules en continuelle agitation. Alors que pour le physicien il est facile d'étudier le comportement d'une infinité de particules, pour le généticien, au contraire, chaque individu soumis à un croisement constitue une particule, complexe si l'on veut, mais la plus élémentaire possible au point de vue génétique. Il faut donc au généticien un temps infiniment plus long, c'est-à-dire des croisements innombrables, pour arriver à donner aux lois qu'il établit la valeur critique que peuvent avoir les lois des gaz, par exemple.

### Conclusion

En matière d'évolution, aucun biologiste ne peut arriver à vérifier expérimentalement les lois qui ont pu présider à la transformation d'une espèce en une autre. Les documents qui semblent prouver qu'il y a eu évolution sont pour la plupart des documents paléontologiques, de sorte que le facteur temps a été le plus important pour l'évolution ; et les lignées orthogénétiques, qui semblent si uniformes, ont bien pu être en réalité le résultat de tout un assemblage de faits sans continuité réelle, assemblage qui avec le temps et le nombre des faits a pris une allure de continuité. En d'autres termes, les documents paléontologiques seraient un tracé entre les sommets d'une infinité de courbes statistiques.

La discontinuité en matière d'hérédité est très nette, et le fait que les mutations qui sont les seules variations héréditaires apparaissent au hasard et sans aucune apparence de continuité en est la preuve la plus imminente.

En conséquence, il semble utopique de vouloir expliquer l'évolution, dans les cas particuliers, aussi utopique que de

vouloir étudier simultanément le comportement particulier de millions de molécules.

L'espèce est immuable en autant que nous pouvons l'observer à notre échelle des temps, c'est ce que prouve la génétique moderne et c'est également ce que prouvent les expériences de culture des tissus. S'il se produit en fait des mutations, celles-ci ne sont pas prédéterminées, et se présentent plutôt comme les cas extrêmes (appelés habituellement exceptions) de la loi des grands nombres. L'Espèce et la Forme sont immortelles en puissance, mais en fait la Forme est mortelle et l'espèce probablement évoluable. De même que la mort est contingente, et non nécessaire, de même l'évolution des espèces a pu se produire mais par des transformations imprévisibles.

Jean-Louis TREMBLAY.

#### QUELQUES OUVRAGES MODERNES SUR L'ÉVOLUTION

- CAULLERY, M.— *Le Problème de l'Évolution*, Payot, édit., Paris, 1931.
- CUÉNOT, L.— *L'Adaptation*. Doin édit., Paris, 1925.
- CUÉNOT, L.— *La Genèse des Espèces Animales*. Librairie F. Alcan, Paris, 1932.
- DELAGE, Y. et M. GOLDSMITH.— *Les Théories de l'Évolution*. Bibliothèque de Philosophie scientifique, Flammarion édit., Paris, 1930.
- DRIESCH, H.— *The Science & Philosophy of the Organism*. pp. 161-184 et p. 337. A. & C. Black Ltd, édit., London, 1929.
- GUYÉNOT, E.— *La Variation et l'Évolution*, Tome II. Doin édit., Paris, 1930.
- JENNINGS, H.-S.— *Vie et Mort, Hérité et Évolution*. Librairie Alcan, Paris, 1927.
- MULLER, H.-J.— *Radiation and Genetics*. America Naturalist, mai-juin, 1930.
- RABAUD, E.— *L'Adaptation et l'Évolution*. Chiron édit., Paris, 1922.
- RABAUD, E.— *Le Transformisme*. Les Presses Universitaires de Paris, 1931.
- ROSTAND, J.— *L'Évolution des Espèces*, (Histoire des idées transformistes). Librairie Hachette, Paris, 1929.
- ROBSON, G.-C.— *The Species Problem*. London, 1928 (d'après Woddger).
- VIALLETON, L.— *L'Origine des Êtres vivants*, (l'illusion transformiste). Librairie Plon, Paris, 1929.
- WOODGER, J.-H.— *Biological Principales*, pp. 91-100, 392-415, 417-426, Kegan Paul, Trench & Trubner & Co. Ltd., London, 1929.