

André PICHOT

Sur la notion d'évolution en biologie

Article paru dans A. Leroux et P. Livet (dir.),
Leçons de philosophie économique, éd. Economica, 2007.
(tome 3 : *Science économique et philosophie des sciences*, p. 387-419)

Introduction

Initialement, la notion d'évolution (latin *evolutio*, déroulement) appartenait à l'embryologie: c'était le nom donné au développement-déroulement du germe dans les théories de la préformation (où l'être vivant est déjà formé dans l'œuf, et n'a qu'à croître en se dépliant). L'idée est celle du déploiement progressif, au cours du temps, d'une structure déterminée. Ce qui est conforme à l'étymologie, *ex* et *volvere*, à la fois l'idée de tourner et l'idée de mouvement vers l'extérieur. (Accessoirement *evolutio* signifie aussi en latin l'action de lire, où il fallait dérouler progressivement le rouleau de papyrus ou de parchemin sur lequel le texte était écrit – ce qui pourrait convenir au développement embryologique conçu comme la lecture progressive d'un programme.)

Au début du XIX^e siècle, avec l'abandon des théories préformationnistes et avec les débuts du transformisme, le mot « évolution » change de sens et désigne la transformation progressive des espèces. Ce mot ne figure pas encore chez Lamarck lui-même (sa *Philosophie zoologique* date de 1809). Le premier à l'avoir utilisé en ce sens est sans doute, en 1828, l'agronome et physiologiste Louis-François-Charles Girou de Buzareingues (1773-1856), dans une phrase qui comprend deux fois ce mot et met en parallèle le sens ancien et le sens moderne ¹ (en une sorte de préfiguration de la loi de récapitulation – voir ci-après pour cette question). Le mot « évolution » a ensuite été repris, dans le sens moderne, en 1831-1833 par Etienne Geoffroy Saint-Hilaire ², puis popularisé dans les années 1840 par les articles du botaniste lamarckien Frédéric Gérard

¹ Girou de Buzareingues, 1828.

² Par exemple É. Geoffroy Saint-Hilaire, 1833, t. XII, p. 89.

dans le *Dictionnaire Universel d'Histoire Naturelle* de Charles d'Orbigny ³. (Le mot «transformisme» a été inventé en 1867 par Paul Broca, et ne peut donc pas, lui non plus, se trouver chez Lamarck, ni même dans *L'origine des espèces* de Darwin qui date de 1859.) ⁴

I. L'évolutionnisme lamarckien et son relatif échec

En 1809, Lamarck publie sa *Philosophie zoologique* (éd. Dentu, 2 vol.), première conception scientifique systématisée d'une évolution des espèces. Cette théorie a été tellement déformée par des approximations abusives qu'il est nécessaire de rappeler quelques points essentiels, indispensables à la compréhension de la suite des événements.

Tout d'abord, il faut savoir que le projet lamarckien était de donner des êtres vivants une explication purement physique, ne nécessitant pas le recours à une force vitale. Xavier Bichat (1771-1802) avait publié son projet de physiologie vitaliste quelques années auparavant ⁵, et on peut considérer que la *Philosophie zoologique* est une réponse à ce projet. Le propos de Lamarck dépasse en effet le simple évolutionnisme, il s'agit pour lui de construire une biologie (Lamarck est l'inventeur, en 1802, du mot «biologie») qui serait la science des êtres vivants en tant qu'ils sont vivants, et qui n'utiliserait que les lois naturelles alors connues, sans recours à des principes *ad hoc* comme la force vitale. L'évolutionnisme ne se comprend que dans ce projet, dont il est l'une des composantes.

Lamarck considère que les êtres vivants les plus simples (qu'il appelle «infusoires») apparaissent, lorsque le milieu s'y prête, par le seul libre jeu des lois physico-chimiques. Leur simplicité permet une telle génération spontanée, qui serait impossible pour les êtres vivants plus complexes.

Ces êtres très simples engendrent alors des formes un peu moins simples, qui vont en engendrer d'autres un peu plus compliquées, et ainsi de suite jusqu'à la production d'êtres aussi complexes que les mammifères et l'homme. Ce processus de complexification est dû à ce que les êtres vivants possèdent une organisation particulière, qu'on qualifierait

³ Par exemple, F. Gérard, «Espèce», in 1844, t. 5, p. 452.

⁴ Sur tout cela voir F. Bourdier, 1960, p. 1-44 et G. Canguilhem, G. Lapassade, J. Piquemal et J. Ulmann, 1985.

⁵ Ce projet est principalement exposé dans l'introduction de son *Anatomie générale appliquée à la physiologie et à la médecine* (4 volumes), Brosson, Gabon et C^e, Paris an X (1801). Texte repris dans X. Bichat, 1994.

aujourd'hui d'« autocatalytique ». Cette organisation (qui fait qu'ils sont vivants) canalise le jeu des lois physico-chimiques de manière telle qu'il complexifie la structure dans laquelle il se produit. On a donc affaire à un processus de nature physique, uniquement dû à l'organisation.

Par ailleurs, cette complexification, purement interne, se heurte aux conditions extérieures et à leurs variations, auxquelles les êtres vivants doivent s'adapter. Si bien qu'au lieu d'être linéaire et de produire une chaîne régulière d'êtres de plus en plus complexes, elle comporte toutes sortes d'irrégularités dues à ces nécessaires adaptations. Il s'agit, là encore, d'un processus de nature physique, né de la confrontation entre la « pression complexifiante interne » et le milieu extérieur divers et changeant.

Ce système, associant la complexification interne et les adaptations externes, explique l'ordre taxonomique (qui, globalement, va du plus simple au plus complexe, tout en comprenant des ramifications, des trous et autres irrégularités). Cet ordre taxonomique est un ordre évolutif, l'ordre d'apparition des formes vivantes au fil des âges.

En résumé, chez Lamarck, les êtres vivants sont donc les produits d'une histoire au cours de laquelle les principes physico-chimiques ont été mis en jeu dans une organisation interne complexifiante, organisation qui s'est elle-même trouvée confrontée à des conditions externes diverses et changeantes. Soit une explication à la fois physico-chimique et historique, sans recours à une force vitale (celle-ci étant remplacée par l'organisation et l'histoire).

Pour que la théorie de Lamarck soit complète, il faudrait qu'elle explique comment le mouvement de complexification et les adaptations aux milieux extérieurs successifs ont traversé les générations ; comment chaque forme vivante les a transmises à sa descendance qui, à son tour, s'est complexifiée et adaptée, et a transmis le tout à sa descendance, etc. Un tel processus aurait nécessité ce que nous appelons aujourd'hui une « hérédité des caractères acquis ». Mais une telle hérédité manque chez Lamarck, tout simplement parce que la notion d'hérédité biologique n'existait pas encore (la fameuse « hérédité lamarckienne » est une légende ; voir ci-après). À l'époque, la biologie ne connaissait que des théories de la génération qui, ignorant la notion d'hérédité, ne distinguait pas les caractères selon qu'ils avaient été hérités ou acquis. C'est à ce genre de théories que Lamarck se réfère implicitement (il n'en cite aucune).

La conception lamarckienne d'une évolution progressive des espèces est donc assez compliquée et incomplète (c'est sans doute une des raisons pour lesquelles elle ne s'est pas imposée). Ce qui nous intéresse ici, c'est tout d'abord que, chez Lamarck, l'évolution est dotée d'une nécessité épistémologique très forte. Elle ne sert pas à expliquer des données empiriques comme les fossiles, ou les ressemblances anatomiques entre espèces. Elle résulte de la nécessité de compléter l'explication physico-chimique des êtres vivants par une explication historique. Les êtres vivants ne peuvent pas être produits de manière extemporanée par le jeu des lois physico-chimiques, ils ont nécessairement une histoire. Et leur explication doit articuler cette histoire et les lois physico-chimiques.

Le deuxième point important est que la complexification progressive des êtres vivants aboutit à une dissolution de la notion d'espèce au profit d'un *continuum* des êtres vivants allant du plus simple au plus complexe. Chez Lamarck, l'espèce n'est plus une entité créée par Dieu et existant depuis l'origine des temps. C'est juste une portion que, pour sa commodité, l'observateur a artificiellement découpée dans le *continuum* des êtres vivants, et à laquelle il a donné un nom particulier. Soit une conception nominaliste de l'espèce. Seuls existent réellement les individus. L'ordre taxonomique coïncide avec l'ordre évolutif, mais seul celui-ci est réel (peu importe donc le découpage arbitraire en espèces auquel on le soumet, car il reste inchangé sous ce découpage).

(*Nota Bene* : Cette évolution complexifiante (qui sous-tend l'ordre taxonomique) veut naturellement que l'homme descende du singe. Cela, Lamarck l'a explicitement écrit, mais en faisant précéder, et en faisant suivre, la partie où il en traite de l'avertissement : « Si l'homme n'était distingué des animaux que relativement à son organisation... »⁶.)

L'évolutionnisme lamarckien n'a pas réussi à s'imposer. Il n'a pas été aussi méconnu qu'on le dit souvent, mais il n'a jamais eu un grand succès et n'a jamais rallié sans réserves la majorité des biologistes. Et cela pour plusieurs raisons.

D'abord, parce que, comme on l'a dit, la théorie est assez compliquée et insatisfaisante sur bien des points. Ensuite, parce que Lamarck était un homme du XVIII^e siècle (il a 65 ans lorsqu'il publie la *Philosophie zoologique*), et qu'il était resté fidèle aux principes de la biologie mécaniste de ce siècle, principes qui étaient alors éclipsés par les

⁶ Lamarck, *Philosophie zoologique*. 1994, introduction et notes par A. Pichot, GF-Flammarion, pp. 298-304.

approches issues de la chimie de Lavoisier (Lamarck s'opposait d'ailleurs à cette chimie). Et enfin, parce que la nécessité de compléter l'explication physico-chimique de l'être vivant par une explication historique ne fut pas comprise. La chimie était alors en plein essor, et on croyait qu'elle expliquerait plus tard, quand ses progrès l'en auraient rendue capable, ce qu'elle ne pouvait pas encore expliquer dans l'être vivant (et sur quoi le vitalisme se fondait) ⁷.

Dans cette optique où l'on pariait sur les progrès de la chimie, il n'était plus nécessaire de compléter l'explication physico-chimique de l'être vivant par une explication historique. L'évolution perdait donc sa nécessité épistémologique générale, et pouvait aussi bien avoir eu lieu que ne pas avoir eu lieu (elle n'était plus qu'une des explications possibles pour des questions particulières, comme les fossiles ou les ressemblances anatomiques entre les différentes espèces). Devenue subsidiaire dans la compréhension générale de l'être vivant, elle n'était susceptible d'intéresser que des disciplines très spécialisées, comme la paléontologie, l'anatomie comparée ou la taxonomie.

Or, la paléontologie a toujours été une discipline secondaire en biologie. Quant à l'anatomie comparée et la taxonomie, elles avaient connu leur heure de gloire au début du XIX^e siècle avec Cuvier, Lamarck et Etienne Geoffroy Saint-Hilaire, puis avaient décliné. En effet, une fois établies les grandes lignes de la taxonomie et une fois connus les grands principes anatomiques, il ne restait plus que des points accessoires à éclaircir. Par ailleurs, face à ces disciplines secondaires ou déclinantes, la physiologie montait en puissance, et de nouvelles sciences émergeaient, comme la biochimie, la cytologie et la microbiologie. Toutes disciplines qui occupèrent le devant de la scène, mais qui ne s'intéressaient guère à l'évolution (quand Magendie étudie la fonction des racines des nerfs rachidiens du chien, ou Schwann le rôle de la levure dans la fermentation, ils se moquent bien de savoir si le chien et la levure sont des espèces fixes, ou si elles ont évolué).

Le résultat fut que l'évolutionnisme, n'intéressant que des disciplines secondaires ou déclinantes, ne put pas vraiment accéder, et encore moins se maintenir, au premier plan des préoccupations biologiques. D'autant que les spécialistes de ces disciplines étaient loin d'être d'accord sur le sujet et que, si certains adhéraient à l'évolutionnisme, un grand nombre

⁷ L'exemple le plus clair de cette attitude est donné par le physiologiste et physicien Henri Dutrochet (1776-1847), dans Dutrochet, 1837, t. I, pp. XXVII-XXX (Avant-propos).

restaient fidèles au fixisme défendu par Cuvier (qui régnait alors sur l'université).

II. Darwin et l'origine des espèces

On vient de voir que, contrairement à une opinion courante, c'est Lamarck et non Charles Darwin (1809-1882) qui, le premier (l'année même de la naissance de Darwin), a fait descendre l'homme du singe. Et cela sans faire un bien grand scandale. D'une part, parce que l'idée d'une telle origine simiesque n'était pas une nouveauté (elle avait déjà été imaginée au XVIII^e siècle, par Jean-Baptiste Robinet par exemple). D'autre part, parce que, comme on l'a dit, l'évolutionnisme n'accéda et surtout ne se maintint pas au premier plan des préoccupations biologiques. Et enfin, parce qu'en matière d'humanité, la première moitié du XIX^e siècle fut occupée par une autre question : celle du polygénisme humain (existe-t-il une seule espèce humaine ou plusieurs ayant des origines différentes). Cette question était alors bien plus brûlante, car elle s'articulait directement avec celle de l'esclavage, que la plupart des grands pays européens abolirent à cette époque (en gros : les Noirs appartiennent-ils à la même espèce que les Blancs, si oui comment justifier leur maintien en esclavage). Il y eut alors tout un débat sur la place de l'homme dans la nature, sa dimension animale, les rapports de l'anthropologie et de la zoologie, etc.

Tout cela avait passablement remis en question le dogme religieux qui voyait en Adam l'origine des hommes, de quelque race qu'ils soient. On ne peut donc pas prétendre qu'en 1859 Darwin fit scandale en faisant descendre l'homme du singe dans son *Origine des espèces*. D'ailleurs, en réalité, cet ouvrage évite soigneusement de parler de l'homme et quand, après que tout le monde eut appliqué sa thèse à l'espèce humaine, Darwin s'est résigné à le faire à son tour (en 1871), il a écrit que, tout compte fait, il préférerait descendre d'un gentil singe plutôt que des horribles sauvages qu'il avait vus lors de son voyage en Terre de Feu⁸.

On ne peut pas dire non plus qu'il ait fait scandale pour ses positions évolutionnistes, et cela pour plusieurs raisons. Tout d'abord, en 1859, l'évolutionnisme est une thèse connue, mais qui n'intéresse que des disciplines comme la paléontologie, la taxonomie ou l'anatomie comparée, disciplines qui existent certes de manière académique, mais qui sont soit secondaires, soit déclinantes et éclipsées par la physiologie (Magendie, J.

⁸ Ch. Darwin, 1872, t. 2, p. 426.

Müller, Cl. Bernard, etc.), la chimie biologique (Liebig, Dumas, Pasteur, etc.), la cytologie (Schleiden, Schwann, Remak, Virchow, etc.) et la microbiologie (Pasteur, Koch, etc.). Ainsi, les auteurs que nous venons de citer n'ont guère parlé de Darwin (ou de l'évolution, pour ceux qui étaient déjà morts en 1859), hormis Virchow qui était aussi anthropologue (et anti-darwinien). Tout simplement parce que la question était accessoire pour leurs disciplines, et qu'ils ne s'intéressaient absolument pas à l'évolution des espèces (que ce soit celle de Darwin, de Lamarck, ou d'une autre).

Deuxième raison à ce non-scandale de l'évolutionnisme, la thèse de Darwin est très bancal et insatisfaisante d'un point de vue scientifique (elle ne ressemble guère à ce que nous connaissons aujourd'hui sous le nom de darwinisme). Elle ne comporte ni théorie de l'hérédité (cette notion est très balbutiante en 1859, voir ci-après), ni théorie de la variation (la théorie de la mutation est due à Hugo De Vries en 1901-1903). Au risque de blasphémer, on peut même dire que le livre n'est pas très bon, et qu'il est devenu de moins en moins bon au fil de ses six éditions successives, car Darwin l'a surchargé de corrections, repentirs et additions, au point qu'il a fini par devenir quasiment illisible (c'est néanmoins la sixième édition qui sera réimprimée tout au long du XX^e siècle, jusqu'à ce que quelqu'un s'avise de la lire, et s'aperçoive de la nécessité de revenir à la première ⁹).

Quant à la théorie de la sélection naturelle considérée à juste titre comme essentielle, ce n'était pas une vraie nouveauté en 1859. Elle avait déjà été imaginée par plusieurs auteurs, mais sans succès ; en 1813 par Charles Wells (1757-1817) ; en 1831 par Patrick Matthew (1790-1874) qui, par la suite, accusera Darwin de plagiat ¹⁰. On sait aussi qu'Alfred R. Wallace (1823-1913) en avait conçu une version quasiment identique à celle de Darwin en même temps que celui-ci (la question de priorité fut réglée par une publication commune en 1858 ; voir ci-après). L'idée était donc plus ou moins « dans l'air du temps ». Si elle fit effectivement le succès de Darwin (et Wallace) c'est que, contrairement aux versions antérieures (Wells, Matthew, etc.), elle est arrivée au bon moment.

En effet, ce succès a été essentiellement idéologique : la seconde moitié du XIX^e siècle voit le triomphe du libéralisme économique, et Darwin

⁹ Une traduction française en a alors été proposée (Darwin, 1992).

¹⁰ Darwin écrira de la thèse de P. Matthew qu'« il est évident que c'est une anticipation peu développée, il est vrai, mais complète » de sa propre théorie (Ch. Darwin, « Lettre du 10 Avril 1860 à Ch. Lyell », in Darwin 1888 t. 2, p. 160.

apporte à celui-ci un argument de poids en lui donnant une base naturelle. Loin de choquer, il participe ainsi pleinement aux idées de son temps, auxquelles il donne une sorte de caution scientifique. Darwin a lui-même reconnu que sa théorie était, au moins partiellement, la transposition en biologie de principes appartenant à la sociologie et à l'économie (il se réfère nommément à Malthus).

Ses contemporains ne se sont d'ailleurs pas trompés sur la question, et ont été beaucoup plus affirmatifs. Ainsi Marx et Engels écrivaient-ils, dès 1862 :

« Il est curieux de voir comment Darwin retrouve chez les bêtes et les végétaux sa société anglaise avec la division du travail, la concurrence, l'ouverture de nouveaux marchés, les "inventions" et la "lutte pour la vie" de Malthus. C'est le *bellum omnium contra omnes* [la guerre de tous contre tous] de Hobbes, et cela fait penser à la Phénoménologie de Hegel, où la société bourgeoise figure sous le nom de "règne animal intellectuel", tandis que chez Darwin, c'est le règne animal qui fait figure de société bourgeoise. »

« Toute la doctrine darwiniste de la lutte pour la vie n'est que la transposition pure et simple, du domaine social dans la nature vivante, de la doctrine de Hobbes : *bellum omnium contra omnes* et de la thèse de la concurrence chère aux économistes bourgeois, associée à la théorie malthusienne de la population. Après avoir réalisé ce tour de passe-passe [...] on retranspose les mêmes théories cette fois de la nature organique dans l'histoire humaine, en prétendant que l'on a fait la preuve de leur validité en tant que lois éternelles de la société humaine. Le caractère puéril de cette façon de procéder saute aux yeux, il n'est pas besoin de perdre son temps à en parler. »¹¹

Outre cette conformité à l'idéologie de l'époque et les scandales fabriqués (origine simiesque de l'homme, remise en cause de la version biblique, en réalité déjà mise à mal par le débat sur le polygénisme, etc.), le succès du darwinisme tient à ce qu'il est très vite devenu une sorte de cadre interprétatif universel (un peu comme le sera le structuralisme dans les années 1960-1970). Et cela tout d'abord pour les sciences humaines et sociales. Toutes ont été touchées ; il y eut une sociologie darwinienne, une psychologie darwinienne, une morale darwinienne, une linguistique darwinienne et même une philosophie et une logique darwiniennes¹². Ces disciplines pouvaient en effet, beaucoup plus facilement que la biologie, se

¹¹ Lettre de Marx à Engels du 18 juin 1862 et lettre d'Engels à Lavrov du 12 [17] novembre 1875, in K. Marx et F. Engels, 1964, p. 119 et 277.

¹² Pour une vue rétrospective, où ne manque que la linguistique darwinienne, voir James Mark Baldwin, 1911.

passer de théorie de l'hérédité et de théorie de la variation ; elles s'accommodaient donc très bien d'un darwinisme réduit à la concurrence et à la sélection.

Contrairement à ce que les biologistes prétendent aujourd'hui, ce n'est pas le succès du darwinisme en biologie qui a débordé sur les sciences humaines et sociales, c'est son succès en ces disciplines qui lui a permis de perdurer en biologie jusqu'à ce que, au début du XX^e siècle, l'invention de la génétique moderne lui donne une forme un peu plus acceptable du point de vue scientifique. C'est à cette forme scientifique que la biologie s'attachera alors (c'est elle qui est aujourd'hui connue sous le nom de « darwinisme »). Quant aux sciences humaines et sociales darwiniennes, elles périliteront peu à peu car, ne pouvant pas bénéficier au même titre de cet apport de la génétique, elles apparaîtront comme dépourvues de fondements sérieux. Le darwinisme n'est donc pas une théorie scientifique qui aurait dérivé en diverses idéologies, mais c'est une idéologie à qui la génétique a fini par donner un aspect à peu près scientifique.

Comme en 1859 les disciplines biologiques dominantes (physiologie, chimie biologique, cytologie, microbiologie) n'avaient rien à voir avec l'évolution, et que les disciplines qui auraient pu être intéressées (taxonomie, paléontologie, anatomie comparée) étaient secondaires et ressassaient les dogmes cuviéristes, le darwinisme n'a d'abord touché qu'une minorité de biologistes ; une minorité qui, soutenue par l'idéologie dominante, va devenir de plus en plus agissante et de plus en plus importante au fil des ans.

Cette minorité comportait deux courants assez clairement distincts, que je vais appeler le darwinisme anglo-saxon et le darwinisme allemand. Il ne faut pas prendre ces qualificatifs au pied de la lettre ; il ne s'agit pas de nationalisme à proprement parler, mais du simple fait que la plupart (mais pas la totalité) des principaux auteurs concernés étaient respectivement anglo-saxons ou allemands. Et que les philosophies sous-jacentes sont l'une essentiellement anglo-saxonne (empirisme, pragmatisme et utilitarisme) et l'autre essentiellement allemande (philosophie de la nature). Par ailleurs, ce sont des courants de pensée différents, ce ne sont pas des entités étanches, closes sur elles-mêmes. Ces courants ne sont pas concurrents, mais complémentaires, même s'ils peuvent difficilement s'articuler en un tout cohérent qui serait LE darwinisme.

Pour saisir la nature de ces deux courants, il faut d'abord savoir que, si elle a été immédiatement comprise comme une théorie de l'évolution reprenant et corrigeant celle de Lamarck, la thèse de Darwin n'était pas à proprement parler un évolutionnisme. Darwin a écrit *L'ORIGINE des espèces* et non pas *L'ÉVOLUTION des espèces*. Ce qu'il voulait expliquer, c'est l'origine des espèces, le fait qu'il y a des espèces à la fois différentes et adaptées à leur milieu (ce dont la théologie rendait compte par la création divine). D'ailleurs, le mot « évolution » n'apparaît qu'une fois dans son ouvrage, et seulement en 1876 dans la sixième et dernière édition (alors que, comme nous l'avons vu, ce mot « évolution » avait définitivement acquis son sens moderne dans les années 1840 ; il figure d'ailleurs en ce sens dans la préface que Cl. Royer écrivit en 1862 pour sa traduction française de *L'origine des espèces* - alors qu'il ne se trouve pas dans le livre lui-même).

L'intention de Darwin d'expliquer *L'origine* et non pas *L'évolution* des espèces est tout à fait explicite dans le titre du mémoire qu'il a publié conjointement avec Wallace en 1858 : *On the tendency of species to form varieties ; and on the perpetuation of varieties and species by natural means of sélection*¹³. Il n'est question ici que de la formation des variétés et des espèces, et de leur conservation.

En revanche, la nécessité, propre au lamarckisme, de compléter l'explication physique des êtres vivants par une explication historique (laquelle est l'évolution proprement dite), cette nécessité a totalement échappé à Darwin. Il ne l'a jamais comprise, et c'est sur ce facteur que vont se différencier les deux courants darwiniens précédemment évoqués.

Le darwinisme anglo-saxon va perpétuer cette incompréhension, il va quasi-totalement négliger la question de l'articulation des deux types d'explications biologiques, et il va se consacrer essentiellement à la concurrence et à la sélection naturelle. Il est constitué de Darwin lui-même (c'est donc le « vrai » darwinisme) et de la biométrie de Francis Galton (1822-1911) et Karl Pearson (1857-1936). Après 1900, s'y ajoutera la génétique des populations.

Au contraire, le darwinisme allemand va reprendre la problématique lamarckienne d'une dualité d'explications, physique et historique, de l'être vivant, et en faire l'essentiel de son propos. Le fondateur de ce courant, Ernst Haeckel (1834-1919), va compléter la thèse de Lamarck par un

¹³ Darwin Ch., Wallace A.R., 1858, p. 45-62.

dispositif comprenant l'hérédité (qui est véritablement inventée à cette occasion) et la loi de recapitulation (elle aussi inventée à cette occasion).

Haeckel « invente » ainsi l'évolution darwinienne. Il s'en fera le vulgarisateur universel (ses livres se vendront par centaines de milliers d'exemplaires, et ils seront traduits dans toutes les langues), mais ce sont en fait ses propres thèses qu'il va ainsi diffuser, et qui vont constituer l'essentiel de la biologie darwinienne jusqu'au début du XX^e siècle (après quoi, cet « haeckelisme » déclinera, car la naissance de la génétique moderne va mettre au premier plan certains aspects, notamment méthodologiques, du darwinisme anglo-saxon ; voir ci-après).

Si l'on pouvait séparer nettement les rôles, on dirait que, durant la période qui va de 1859 à 1900 (date de la « redécouverte » des lois de Mendel), le courant anglo-saxon a assuré le succès idéologique du darwinisme en mettant en avant la concurrence et la sélection, directement inspirées de l'idéologie socio-économique dominante à l'époque victorienne. Et que le courant allemand en a assuré le succès scientifique en plaçant l'évolution et l'hérédité au centre de l'explication biologique (alors qu'auparavant l'hérédité était une notion quasi-inexistante en biologie, et que l'évolution n'intéressait que des disciplines alors au second plan, comme la paléontologie, la taxonomie ou l'anatomie comparée).

III. Le darwinisme allemand

Pour Haeckel, l'auteur de la théorie de l'évolution est Lamarck, tandis que Darwin a inventé la théorie de la sélection naturelle ¹⁴. Il souligne alors l'importance de cette sélection. Cependant, il ne s'y intéressera guère lui-même, et lui donnera un rôle qui s'accorde mal avec celui qu'avait conçu Darwin.

Pour lui, la sélection joue essentiellement dans la diversification et le développement progressifs des espèces animales (y compris l'humanité) ¹⁵. Elle explique le progrès de leur organisation, sa complexification. Il croit en effet à un tel progrès, comme le faisait Lamarck, et au contraire de ce que veut Darwin lui-même qui est beaucoup plus circonspect et refuse toute systématisation en la matière ¹⁶.

¹⁴ Ernst Haeckel, 1874, p. 108.

¹⁵ *Ibid.*, p. 251.

¹⁶ Ch. Darwin, 1882, p. 133-137.

Pour Darwin, un progrès de l'organisation est difficile à définir. En outre, pour lui, la sélection se fait selon la plus ou moins bonne adaptation au milieu extérieur du moment (elle est donc conjoncturelle), et non selon la plus ou moins grande complexité de l'organisation interne (car une organisation simple peut être mieux adaptée à l'environnement qu'une complexe). Il fut d'ailleurs reproché à Darwin d'entretenir une certaine confusion entre l'organisation et l'adaptation. En effet, une meilleure adaptation au milieu n'implique pas nécessairement une organisation interne plus sophistiquée ; il s'ensuit que les êtres supérieurs d'un point de vue taxonomique (et donc organisationnel) ne seraient pas nécessairement les mieux adaptés, ni les plus évolués ¹⁷.

Hormis ce rôle peu conforme à celui voulu par Darwin (et très rapidement traité), Haeckel ne parle guère de la concurrence et de la sélection, les abandonnant au darwinisme anglo-saxon (Galton, Pearson, etc.) ¹⁸. Il adhère certes à la thèse sélectionniste, mais il ne la théorise pratiquement pas, elle n'est pas au centre de ses préoccupations. Lui va se consacrer à la double explication, physique et historique, de l'être vivant.

Pourquoi Haeckel a-t-il compris la nécessité de cette double explication, alors qu'elle a toujours échappé à Darwin ? Tout simplement parce que Haeckel, comme la quasi-totalité des auteurs de ce courant, est allemand, et que l'Allemagne était alors le pays par excellence de la chimie, notamment les chimies organique et biologique (qui avaient considérablement progressé depuis Lamarck et Lavoisier, mais sans parvenir à expliquer les êtres vivants, contrairement à ce qu'espérait Dutrochet ; voir note 7). Une culture scientifique germanique prédisposait donc à saisir les difficultés d'une approche chimique des êtres vivants, et le rôle que pouvait jouer l'évolution des espèces pour lever ces difficultés (Darwin, lui, était surtout un naturaliste, il n'avait pas une formation scientifique aussi construite et complète que les professeurs allemands contemporains ; Galton était assez dilettante en ces matières, et Pearson était statisticien).

A. L'articulation de la physique et de l'histoire

¹⁷ Voir Edouard de Hartmann, 1905, p. 88-91.

¹⁸ Parmi les grands noms du darwinisme allemand, seul August Weismann (1834-1914) semble, assez tardivement, s'être intéressé à la sélection, sans doute en raison de la nature de sa théorie de l'hérédité (voir ci-après: A. Weismann, 1892). Il y eut aussi quelques utilisations allemandes particulières de cette notion. Par exemple, une sélection germinale (dont il existait déjà un exemple chez Galton) dans A. Weismann, 1896; et une embryologie «sélectionniste» dans Wilhelm Roux, 1881.

C'est en 1866, dans *Generelle Morphologie der Organismen, Allgemeine Grundzüge der Organischen Formen-Wissenschaft, mechanisch begründet durch die von Charles Darwin Reformirte Descendenz-Theorie* (2 vol., éd. Reimer, Berlin), que Haeckel a explicité l'articulation des explications physico-chimique et historique de l'être vivant. Cette articulation passe par celle de la phylogenèse et de l'ontogenèse, et elle nécessite deux composantes : l'hérédité et la loi de récapitulation (c'est là que sont véritablement inventées ces deux notions).

Selon Haeckel, la phylogenèse (l'évolution des espèces, explication historique) et l'ontogenèse (le développement de l'individu expliqué par le jeu des lois physico-chimiques) sont dans un rapport causal *via* l'hérédité. La phylogenèse a en effet été « mémorisée » dans l'hérédité ; et celle-ci commande l'ontogenèse qui, grâce à cette mémoire, « rejoue » la phylogenèse en un temps très court. L'être vivant produit par cette ontogenèse commandée par l'hérédité, est donc aussi le produit de la phylogenèse (mémorisée dans l'hérédité, et « rejouée » par l'ontogenèse).

L'explication historique (phylogenèse) et l'explication physico-chimique (ontogenèse) de l'être vivant sont ainsi articulées, en ce que l'une est la cause de l'autre *via* l'hérédité. Celle-ci est une notion à deux faces : c'est à la fois une substance particulière contenue dans l'être vivant (explication physico-chimique) et une mémoire gardant la trace d'une histoire (explication historique). Elle peut ainsi assurer l'articulation des deux types d'explications.

Ce faisant, Haeckel altère quelque peu les principes lamarckiens. En effet, Lamarck, pour compléter l'explication physico-chimique, utilisait une explication historique (la fameuse « hérédité lamarckienne » est une légende). Haeckel, lui, utilise une hérédité, c'est-à-dire non pas une *histoire*, mais une *mémoire*. Or, la mémoire n'est pas l'histoire, elle en est seulement la « re-présentation » (plus ou moins approximative). Dans l'histoire, le passé joue en tant qu'il est passé, c'est-à-dire en tant qu'antécédent (tel événement a eu lieu dans le passé, et le présent en est la conséquence). Dans la mémoire, le passé joue en tant qu'il est « présent », car sa remémoration est une « re-présentation », elle en fait un nouveau présent, elle le « présentifie ».

C'est exactement ce qui se passe dans la récapitulation : la phylogenèse (l'histoire) a été mémorisée par l'hérédité, et elle est « rejouée » dans l'ontogenèse ; c'est-à-dire qu'elle est « mise au présent » dans cette ontogenèse. Elle intervient donc dans celle-ci en tant qu'elle est présentifiée, et non en tant qu'histoire passée (où tel événement a eu lieu,

dont le présent est la conséquence). L'ontogenèse est donc moins la conséquence de la phylogenèse qu'une reconstitution approximative et abrégée de celle-ci. Elle ne continue pas le mouvement de la phylogenèse, elle le rejoue. Si l'on s'en tenait à un raisonnement strict, on devrait donc dire que l'ensemble « hérédité-récapitulation » n'est pas vraiment équivalent à l'explication historique imaginée par Lamarck. Mais il est probable que, pour Haeckel, elle l'était ¹⁹.

Quoi qu'il en soit de ce point (qui a des implications scientifiques importantes, car il correspond à une mauvaise prise en considération du temps, et invalide la notion d'hérédité qui a été construite à partir de ces principes – et qui est toujours utilisée), le darwinisme allemand a ainsi mis l'évolution au centre de l'explication biologique (alors qu'auparavant elle n'intéressait guère que des disciplines biologiques secondaires). Pour ce faire, il a développé deux notions que nous allons présenter successivement : l'hérédité et la récapitulation. C'est en effet l'ensemble « phylogenèse-ontogenèse-hérédité-récapitulation » qui forme le corps de la doctrine évolutionniste, en tant qu'elle est au centre de l'explication biologique (et elle est due à Haeckel, pas à Darwin).

B. L'hérédité

Contrairement à une opinion courante, l'hérédité n'existe pas en biologie depuis la nuit des temps, ni même depuis Aristote ou Galien, qui ont défini les principales fonctions physiologiques dans l'Antiquité. En effet, l'hérédité n'est pas une fonction physiologique, comparable à la digestion ou la reproduction ; c'est une invention des biologistes du XIX^e siècle, une invention contemporaine de l'évolutionnisme auquel elle est étroitement liée ²⁰.

Initialement, l'hérédité était une notion purement économique-juridique (c'était un synonyme d'héritage). Avant les années 1820, la biologie l'ignorait totalement. Elle ne connaissait que la notion de génération (ou reproduction), et n'utilisait le mot « héréditaire » que pour qualifier, par analogie, les maladies transmises des parents aux enfants : on héritait de la maladie de ses parents comme on héritait de leurs biens (l'époque ignorant les microbes, la tuberculose, la syphilis, la rougeole, etc., étaient souvent considérées comme héréditaires).

¹⁹ C'est à ce moment qu'apparaît en biologie une problématique « matière et mémoire », où la mémoire devient quasiment le propre de la vie (là où Lamarck avait recours à l'histoire). Le premier ouvrage (1870) sur cette question est dû au physiologiste Ewald Hering (1834-1918).

²⁰ Voir A. Pichot, 2002.

Entre 1820 et 1866, l'hérédité a commencé à balbutier. Peu à peu, sous l'effet conjoint de l'évolutionnisme lamarckien, de la dissolution nominaliste de la notion d'espèce, et des progrès de l'embryologie (recul du préformationnisme), la reproduction a commencé à être considérée, non plus à la manière aristotélicienne d'une perpétuation de la forme spécifique (la conservation de l'espèce), mais comme une transmission des caractères individuels des parents aux enfants (la prolongation de l'individu dans sa descendance), sur le modèle de la transmission des maladies dites « héréditaires » (ce qui explique pourquoi l'hérédité pathologique a joué un grand rôle à ce moment : les premiers « caractères biologiques » héréditaires ont été ces maladies) ²¹.

Le point fort de cette période est la publication en 1847-1850 du premier ouvrage consacré à l'hérédité biologique : *Traité philosophique et physiologique de l'hérédité naturelle dans les états de santé et de maladie du système nerveux, avec l'application méthodique des lois de la procréation au traitement général des affections dont elle est le principe, ouvrage où la question est considérée dans ses rapports avec les lois primordiales, les théories de la génération, les causes déterminantes de la sexualité, les modifications acquises de la nature originelle des êtres, et les diverses formes de névropathies et d'aliénation mentale* (éd. Baillière, 1847-1850, 2 vol.). L'auteur en était le psychiatre Prosper Lucas ; le livre est à l'image du titre, interminable (plus de 1500 pages), assez délirant, et encore très centré sur la pathologie. Il a cependant le mérite d'avoir « fixé » une notion d'hérédité qui n'était auparavant qu'une vague analogie. En 1859, ce sera la principale référence de Darwin en la matière.

Enfin – et ce sont là les vrais débuts de cette notion –, en 1866, l'ouvrage précité de Haeckel (*Generelle Morphologie...*) « lance » véritablement l'hérédité en lui donnant une fonction centrale dans l'explication biologique. Très vite, profitant de la vogue idéologique du darwinisme, l'hérédité devient alors envahissante, et pas seulement en biologie.

Dans les sciences humaines et sociales, elle a servi, sous une forme vague et non théorisée, de mode d'explication universel. C'était également un facteur fondamental dans l'idéologie générale ²². Durant les trente dernières années du XIX^e siècle, elle a été « mise à toutes les sauces » et vulgarisée à un point tel qu'on a fini par oublier que c'était une construction récente de la biologie, et que très vite on l'a considérée

²¹ Voir A. Pichot, 2004.

²² Pour ce qui concerne sa place dans la littérature de l'époque, voir Jean Borie, 1981.

comme une sorte de fonction physiologique, tout à fait évidente, banale et connue depuis la nuit des temps (au même titre que la digestion ou la génération).

Pendant, si l'hérédité a alors envahi les sciences humaines et l'idéologie, elle l'a fait uniquement en tant que nécessaire complément de la sélection naturelle alors omniprésente. Ici, l'hérédité est ce qui transmet à l'enfant tels ou tels caractères des parents, caractères qui l'avantageront ou le désavantageront dans la lutte pour la vie. Il en est de même dans le cas du darwinisme anglo-saxon qui utilise beaucoup cette notion d'hérédité, mais ne la théorise pratiquement pas indépendamment de la sélection.

En revanche, pour le darwinisme allemand, l'hérédité est avant tout une notion physiologique nécessaire pour articuler l'ontogenèse et la phylogenèse. Elle doit expliquer de manière physico-chimique comment l'individu se développe en telle ou telle forme déterminée. Son rôle dans la théorie de la sélection est évidemment compris et accepté, mais il reste à l'arrière-plan, comme la sélection elle-même.

Une multitude d'auteurs allemands (ou de culture germanique) ont proposé des théories de l'hérédité (purement spéculatives), et ils l'ont tous fait en s'inspirant de la chimie de l'époque (et pas du tout en référence à la sélection naturelle). Celles de Haeckel, Nägeli, Weismann, De Vries, sont encore vaguement connues aujourd'hui (en tant qu'ancêtres peu fréquentables), les autres sont complètement oubliées²³. Toutes avaient recours à une conception particulière de la matière vivante, typique de cette époque mais qui disparaîtra au début du XX^e siècle, faisant ainsi disparaître les théories de l'hérédité fondées sur elle (en gros, dans ces théories, les êtres vivants étaient supposés composés à partir de particules organiques élémentaires, et le matériel héréditaire était un échantillon représentatif de ces particules, échantillon à partir duquel un nouvel organisme pouvait se constituer).

La plus importante de ces théories de l'hérédité est celle développée par August Weismann (1834-1914) dans les années 1880 : la théorie du plasma germinatif (ce plasma est un échantillon représentatif des particules constitutives de l'organisme, particules ici appelées « biophores » ; dans une théorie comparable et contemporaine, due à

²³ Pour un exposé général de cette multitude de théories de l'hérédité, voir Yves Delage, 1909.

Hugo De Vries (1848-1935), ces particules sont appelées « pangènes » ; ce sera l'origine du mot « gène »²⁴.

La théorie de Weismann achève véritablement la constitution de la notion d'hérédité en la distinguant nettement de la fonction de reproduction. Cette distinction se concrétise par le fait que le plasma germinatif porteur de l'hérédité est nettement séparé du reste de l'organisme (le soma). Ce plasma germinatif traverse les générations en restant inchangé et, plus encore qu'un organe de l'hérédité, il est la réification de celle-ci. L'hérédité n'est plus seulement une sorte de mémoire, c'est très concrètement un « patrimoine » qui passe d'une génération à l'autre. Un patrimoine qui n'est pas partie intégrante de l'individu (il est séparé du reste de l'organisme) ; un patrimoine dont les individus successifs sont juste les dépositaires. Cette conception d'un « patrimoine héréditaire » renvoie évidemment à l'origine économico-juridique de la notion d'hérédité (initialement synonyme d'héritage).

C'est la seule des théories allemandes de l'hérédité de cette époque à avoir survécu (avec cependant quelques modifications), la seule à avoir obtenu et conservé jusqu'à nos jours une certaine célébrité. Cela tient largement à ce qu'elle a été adoptée par le darwinisme anglo-saxon, dont elle confortait à la fois la conception sélectionniste, et les applications eugénistes et racistes qui en avaient été tirées (et qui ont été un facteur essentiel dans le succès, purement idéologique, de ce darwinisme anglo-saxon ; voir ci-après).

En effet, cette théorie de Weismann interdisait ce que nous appelons aujourd'hui « hérédité des caractères acquis », si bien que la sélection (au centre du darwinisme anglo-saxon) devenait le facteur principal de l'évolution. Cette impossibilité d'une « hérédité des caractères acquis » est évidemment due à ce que le plasma germinatif est séparé du reste de l'organisme, qu'il ne peut donc pas subir son influence, et est transmis inchangé à travers les générations (ce qui posait d'ailleurs quelques problèmes car, la théorie de la mutation n'existant pas encore, il était difficile de concilier l'évolution avec cette hérédité totalement conservatrice).

De nos jours encore, Weismann passe pour avoir démontré l'impossibilité de l'hérédité des caractères acquis. Il s'agit évidemment d'un sophisme. En réalité, l'hérédité des caractères acquis a été inventée

²⁴ A. Weismann, 1892a. Pour une présentation de ces théories et de la place qu'elles occupent dans l'histoire de la génétique, voir A. Pichot, 1999.

en même temps qu'on la déclarait impossible, puisque auparavant on ne distinguait pas entre les caractères selon qu'ils avaient été hérités ou qu'ils avaient été acquis (ces deux types de caractères ont été définis en opposition l'un à l'autre). Ainsi Haeckel (qui refusait la théorie de Weismann) parle d'une « hérédité progressive », mais pas d'une « hérédité des caractères acquis ». Cette expression n'a en effet aucun sens, et est surtout rhétorique, puisque, dès Weismann lui-même, les biologistes ont affirmé que tout caractère biologique a un double déterminisme, génétique et externe, et qu'il est donc à la fois héréditaire et acquis dans des proportions impossibles à préciser (l'aspect héréditaire ou non ne porte pas sur les caractères en eux-mêmes, mais sur une partie de leur déterminisme, partie qu'on ne peut préciser).

Quand Weismann affirme l'impossibilité d'une hérédité des caractères acquis, il le fait d'un point de vue purement théorique, inhérent à sa conception d'une hérédité séparée (et avec une circularité dans le raisonnement). Il ne s'agit pas d'un résultat expérimental, contrairement à ce que prétendent aujourd'hui les biologistes. Au sujet de la célèbre expérience que ceux-ci citent tous (de travers), Weismann a écrit que, chez les peuples qui se coupent le prépuce depuis des millénaires, les enfants ne naissent toujours pas circoncis (d'autres auteurs contemporains, comme Delage, disaient, eux, que depuis toujours les femmes qui enfantent ont eu leur hymen détruit, et qu'elles n'en enfantent pas moins des filles dotées d'un hymen), et que, par conséquent, ce n'est pas en coupant la queue à une demi-douzaine de souris pendant trois générations qu'on prouvera quelque chose en ce domaine. Weismann a lui-même précisé que sa position est purement théorique et qu'on ne peut pas démontrer l'impossibilité d'une hérédité des caractères acquis (si tant est que cette expression ait un sens)²⁵. Aujourd'hui, les bases théoriques sur lesquelles s'appuyait Weismann sont complètement caduques (et oubliées), si bien qu'en cette matière les biologistes prétendent qu'il se référerait à la fameuse expérience des queues de souris.

En tout cas, la « non-hérédité des caractères acquis » renforçait la conception anglo-saxonne purement sélectionniste, et permettait de présenter l'eugénisme (inventé par Galton) comme le seul moyen d'éviter la dégénérescence de l'humanité (ou le seul moyen d'améliorer celle-ci). D'autre part, son caractère séparé a très vite fait du plasma germinatif le socle des qualités raciales (car, l'individu n'en étant que le dépositaire, il représente en fait la race). La sauvegarde et l'amélioration de ce plasma

²⁵ A. Weismann, 1892b.

ont alors été un *leitmotiv* dans les théories racistes et eugénistes très répandues à l'époque. Dans ces théories, comme dans la biologie nazie, et comme aujourd'hui dans la sociobiologie d'un Edward Wilson ou d'un Richard Dawkins ²⁶, le plasma germinatif (aujourd'hui le génome) prime sur les individus eux-mêmes (ceux-ci sont à son service). Il prend quasiment la place que tenait l'âme dans l'ancienne biologie. Comme elle, il représente l'essence de la vie ; comme elle, il est quasiment immortel puisqu'il traverse inchangé les générations successives. De là vient une sorte de sacralisation et de mystique de ce plasma. Cette mystique court-circuite l'individu, et deviendra une mystique de la race (l'hygiène raciale est la sauvegarde de ce plasma, en tant qu'il représente non pas la vie de l'individu mais celle de l'espèce, ou de la race) ²⁷.

Pour s'imposer, l'hérédité weismannienne, bien que d'origine allemande, a ainsi bénéficié de la vogue idéologique portant le darwinisme anglo-saxon. En revanche, celui-ci refusait l'hérédité haeckelienne qu'il qualifiait de « néo-lamarckienne » ²⁸, car elle admettait ce qu'on a alors appelé « hérédité des caractères acquis » (et que Haeckel nommait « hérédité progressive »). C'est en effet à ce moment, et à cette occasion, qu'a été inventée la fameuse « hérédité lamarckienne », que Lamarck n'a jamais connue, mais qui a été projetée rétrospectivement sur sa théorie. Toutes choses que les biologistes ont évidemment préféré oublier.

C. La récapitulation

La question de la récapitulation n'est pas moins importante que l'hérédité dans le darwinisme allemand (tandis que le darwinisme anglo-saxon ne s'y intéressera pratiquement pas, car elle n'a aucun rôle dans la sélection naturelle qui est son principal objet). Tout comme l'hérédité, elle n'a pas été inventée *ex nihilo* par Haeckel ; elle avait connu quelques balbutiements au cours du XIX^e siècle, et Haeckel s'est contenté de la formuler dans sa version définitive et de lui donner un rôle central dans l'explication biologique, alors qu'auparavant, comme l'hérédité, elle n'était qu'une vague notion dont on ne savait trop quoi faire. L'histoire de cette notion comprend les étapes suivantes.

Au début du XIX^e siècle, l'anatomiste Johann-Friedrich Meckel (1781-1833) reprend et systématise la constatation que les animaux supérieurs

²⁶ E. O. Wilson, 1975 ; R. Dawkins, 1976.

²⁷ G. Vacher de Lapouge, 1896, p. 306-307.

²⁸ Pour ce qui concerne la préférence anglo-saxonne pour l'hérédité weismannienne, opposée sous le nom de « néo-darwinisme » aux thèses de Haeckel qualifiées de « néo-lamarckisme », voir ce que dit Haeckel lui-même dans *Origine de l'Homme*, p. 44.

(c'est-à-dire ceux qui occupent les rangs supérieurs de la taxonomie) traversent successivement, au cours de leur embryogenèse, des stades ressemblant aux formes adultes des animaux inférieurs ²⁹. Le parallèle ne concerne pas encore l'embryogenèse et la phylogenèse, mais seulement l'embryogenèse et l'ordre taxonomique, car Meckel n'est pas à proprement parler évolutionniste. Il adhère plus ou moins à une conception apparentée, alors très répandue chez les biologistes allemands et qui ressortit à la *Naturphilosophie*, dans la version biologique qu'en a donnée Lorenz Oken (1779-1851). C'est-à-dire une conception où les animaux supérieurs (et notamment l'homme, le sommet de la création) sont anatomiquement une synthèse des animaux inférieurs. L'ensemble du règne animal étant ainsi, dans son ordre taxonomique, la forme analytique de ce dont l'anatomie humaine est la forme synthétique : « Qu'est d'autre le règne animal que l'homme anatomisé, le *Makrozoön* du *Mikrozoön* ? Dans celui-là se présente, ouvert et développé analytiquement dans le plus bel ordre, ce qui, dans celui-ci, certes dans le même bel ordre, est rassemblé dans de petits organes. » ³⁰ Chaque organisme est ainsi, dans une certaine mesure, une image de l'organisme total de la nature, l'homme en étant l'image la moins imparfaite, celle dans laquelle « la nature déchirée à l'origine s'est employée à se rassembler de nouveau en reliant les membres indépendants, pour devenir dans un de ses êtres ce qu'elle était à l'origine avant la division primitive » ³¹.

Par comparaison, exactement à la même époque, dans l'évolutionnisme lamarckien imprégné non pas d'idéalisme allemand, mais de matérialisme français et de proto-positivisme, les animaux supérieurs sont simplement peu à peu produits par les animaux inférieurs au cours d'un processus à la fois physique et historique. La version allemande est beaucoup plus « mystique ». Chez Lamarck, l'ordre de la nature est un simple corollaire des lois naturelles, et non le *Makrozoön* d'un *Mikrozoön* que serait l'homme en lequel la « nature déchirée » chercherait à retrouver son unité primordiale (il est néanmoins probable que, en s'opposant à Lamarck et à É. Geoffroy Saint-Hilaire, c'est surtout à cette biologie allemande marquée par la *Naturphilosophie* que Cuvier s'opposait ; il avait fait ses études en Allemagne et la connaissait bien).

Le parallélisme relevé par Meckel entre l'ordre taxonomique et la succession des stades embryonnaires, ce parallélisme sera contesté en 1828 par le grand embryologiste Karl von Baer (1792-1876) (sa critique

²⁹ J.F. Meckel, 1808-1812. En français, voir le tome 1 de J.F. Meckel, 1828-1838.

³⁰ Lorenz Oken, 1805, p. III.

³¹ *Ibid.* p. 196.

de Meckel est équivalente à celle qu'au même moment Cuvier oppose à l'unité de plan de composition d'É. Geoffroy Saint-Hilaire)³².

La thèse de Meckel sera néanmoins reprise et développée par l'anatomiste français Antoine Etienne Reynaud Augustin Serres (1786-1868), non plus dans le cadre de la *Naturphilosophie*, mais dans celui de l'anatomie transcendante³³ (c'est-à-dire une « super-anatomie comparée » ; c'est sans doute parce qu'elle permet de « transcender » et revaloriser l'anatomie, alors discipline déclinante, que Serres adopte la thèse de Meckel).

Enfin, cette thèse de Meckel-Serres sera réinterprétée dans une perspective évolutionniste, d'abord de manière partielle en 1864 par le naturaliste Fritz Millier (1821-1897)³⁴, puis en 1866 par Haeckel dans *Generelle Morphologie...*, où elle prend toute sa généralité et tout son sens.

En reprenant dans un cadre évolutionniste la thèse qu'avait conçue Meckel dans le cadre de la *Naturphilosophie*, Haeckel établit un triple parallélisme entre l'ordre taxonomique, l'ordre phylogénétique et l'ordre ontogénétique. Mais, en même temps, il donne à ce parallélisme et à l'évolutionnisme une coloration idéologique marquée par la *Naturphilosophie*, coloration qui était absente du projet lamarckien dont le darwinisme allemand est la reprise, et qui est totalement étrangère à Darwin et au darwinisme anglo-saxon. Cet aspect, qui parfois frise la mystique, est particulièrement évident dans le monisme haeckelien, sorte de philosophie à la fois matérialiste et panthéiste (se réclamant de Spinoza, Goethe, etc., et drainant de nombreux éléments de la philosophie allemande)³⁵.

D. L'explication naturaliste

Tels sont les éléments par lesquels Haeckel va prétendre donner des êtres vivants une explication purement naturaliste, à la fois physico-chimique et historique, ne recourant ni à la création divine, ni à une force vitale.

La meilleure illustration de ce projet de Haeckel est, en 1868, son livre précité, *Histoire de la création des êtres organisés d'après les lois naturelles (Conférences scientifiques sur la doctrine de l'évolution en général et celle de*

³² K. E. von Baer, 1828, vol. 1 p. 224.

³³ E.R.A. Serres, 1859.

³⁴ F. Millier, 1864.

³⁵ Pour ce qui concerne la forme quasi religieuse du monisme, voir Haeckel, 1987, 1903 et 1905.

Darwin, Goethe et Lamarck en particulier). Dans cet ouvrage, il s'attache à retracer, en un panorama grandiose, le déploiement progressif de la vie en des formes de plus en plus complexes. Haeckel est zoologue, c'est un morphologiste, il s'intéresse aux formes et à leur déploiement, reprenant la tradition illustrée par Goethe en Allemagne. Chez lui, la supériorité de telle ou telle forme vivante ne tient pas vraiment à ce que, à la manière darwinienne anglo-saxonne, elle aurait vaincu d'autres formes (alors qualifiées d'inférieures) dans la lutte pour la vie, mais à ce que ces formes inférieures sont les moments d'une histoire que ladite forme supérieure a dépassés (ce qui se traduit par le fait que cette forme supérieure est passée par ces formes inférieures lors de son embryogenèse). À l'hypothétique scénario historique invoquant la concurrence et la sélection, on préfère donc ici l'observation embryologique. Soit une position plus proche de la *Naturphilosophie* allemande que du pragmatisme et de l'utilitarisme anglo-saxons, ou de la concurrence du libéralisme économique.

Ce déploiement, à la fois temporel et spatial, des formes vivantes, de la plus simple à la plus complexe, de la plus ancienne à la plus récente, constitue la biologie haeckelienne par excellence. Elle se présente comme un arbre généalogique retraçant l'histoire par laquelle les êtres vivants sont liés les uns aux autres et à la nature inanimée dont ils sont sortis. L'évolution devient ainsi un élément central de l'explication biologique, mais, paradoxalement, le mécanisme lui-même de cette évolution reste largement sous-entendu, et n'apparaît que par la vague invocation de la concurrence et de la sélection naturelle que le darwinisme allemand ne traite pratiquement pas et abandonne au darwinisme anglo-saxon contemporain.

Parallèlement, en 1866, Haeckel invente sinon la discipline, du moins le mot « écologie », qu'il définit ainsi : « Par écologie nous entendons la totalité de la science des relations de l'organisme avec l'environnement, comprenant au sens large, toutes les conditions d'existence »³⁶ Tout cela se tient. On reste dans le projet d'une explication purement naturaliste des êtres vivants, l'écologie (les rapports de l'être et de son milieu) s'ajoutant à la double explication physico-chimique et historique.

Cette explication naturaliste globale sera alors opposée au créationnisme religieux ; soit la science luttant contre l'obscurantisme (ou, plus exactement, l'opposition d'une nouvelle religion scientifique, le monisme haeckelien, à la vieille religion traditionnelle). C'est d'ailleurs de

³⁶ E. Haeckel, 1866, *op. cit.*, t. 2, p. 286.

Haeckel, bien plus que de Darwin, que provient l'image d'un darwinisme naturaliste et antireligieux (le darwinisme vulgarisé à la fin du XIX^e siècle est souvent un haeckelisme).

IV. Le darwinisme anglo-saxon

Darwin n'a jamais compris la théorie de Haeckel (pour s'en convaincre, il suffit de lire ce qu'il a écrit sur l'embryologie avant et après 1866)³⁷. Par conséquent, tous ces aspects que nous venons d'évoquer manquent chez lui et dans le darwinisme anglo-saxon. La récapitulation y est admise mais considérée comme accessoire, alors qu'elle est centrale chez Haeckel. La taxonomie ne reflète aucun ordre naturel, aucun déploiement progressif des formes, mais est le simple résultat de la sélection successive des plus aptes à chaque moment donné (leur supériorité est donc relative et conjoncturelle, et le progrès des formes est loin d'être systématique) (voir [note 3](#)).

Darwin a commis une théorie de la génération (comprenant ce que nous appelons « hérédité des caractères acquis ») et Galton, une théorie de l'hérédité (qui, elle, ne permet pas une telle transmission)³⁸, mais ni l'un ni l'autre ne le firent pour articuler les explications physique et historique de l'être vivant, ou pour expliquer le développement embryonnaire. Pour eux, l'hérédité est simplement ce qui transmet tels ou tels caractères des parents aux enfants, caractères qui vont plus ou moins avantager ou désavantager ceux-ci dans la lutte pour la vie, et leur permettront donc ou non de survivre et de transmettre à leur tour lesdits caractères à leurs enfants.

En fait, dans le darwinisme anglo-saxon, tout est ramené à la concurrence et à la sélection naturelle. Et ce qui ne peut pas être compris dans ce cadre est négligé. Les thèses du darwinisme allemand (naturalisme de l'explication, théories de l'hérédité, récapitulation, etc.) y sont admises – d'autant mieux qu'elles s'accordent avec la sélection (ainsi l'hérédité weismannienne y sera préférée à l'hérédité haeckelienne) –, mais elles ne sont pas le centre des préoccupations (exactement comme le darwinisme allemand accepte les thèses sélectionnistes anglo-saxonnes, mais sans les développer lui-même).

³⁷ Par exemple, voir Darwin Ch., 1844, p. 162-163 et la dernière édition de *L'origine des espèces, op. cit.*, 1882, p. 518-532.

³⁸ Ch. Darwin, 1868, t. 2, p. 398-431 ; F. Galton, 1875, p. 198-205.

Jusqu'à la fin du XIX^e siècle, l'étude « scientifique » de la sélection fut le fait de la biométrie de Galton. Étymologiquement, cette biométrie est une mesure des caractéristiques des êtres vivants – comme l'anthropométrie, inventée quarante ans auparavant (et dont Galton fut un des promoteurs), est une mesure des caractéristiques du corps humain. Mais chez Galton, cette mesure s'accompagne d'une étude statistique de la répartition des dites caractéristiques au sein des populations, dans une génération donnée et au fil des générations successives. Cette étude statistique est directement inspirée de la statistique sociale et de l'anthropologie statistique d'Adolphe Quételet (1796-1874). Soit, après la concurrence darwinienne et le patrimoine héréditaire, un nouvel emprunt de la biologie aux sciences sociales.

Cet aspect statistique reçoit une interprétation en terme d'hérédité. La conception que Galton avait de l'hérédité et l'usage critiquable qu'il faisait de l'outil statistique enlèvent à peu près toute valeur scientifique à cette biométrie³⁹. Il est donc inutile de nous attarder ici sur cet aspect, ou sur son éventuel apport à l'eugénisme, inventé à la même époque par le même Galton. Le seul mérite de cette approche est d'avoir inauguré l'utilisation de méthodes statistiques qui, après 1900, seront reprises et corrigées dans une perspective mendélienne par la génétique des populations et la génétique formelle.

En fait, avant 1900, le darwinisme anglo-saxon, scientifiquement très pauvre, a surtout eu un rôle idéologique : c'est le champion de la lutte pour la vie et de la sélection. On peut y distinguer deux aspects selon que la sélection concerne les individus (ce qu'aujourd'hui on considère comme le darwinisme orthodoxe) ou qu'elle s'applique à des groupes populationnels, voire à des races (ce qu'aujourd'hui on considère comme non-orthodoxe, mais qui figure bel et bien chez Darwin). Ces deux aspects sont étroitement entremêlés, si bien qu'il est souvent difficile de préciser ce qui relève de l'un ou de l'autre.

Initialement, la concurrence darwinienne s'exerçait uniquement entre les individus et seulement pour les ressources alimentaires supposées insuffisantes (comme chez Malthus). Par la suite Darwin ajoutera une sélection sexuelle, où la concurrence (voire la lutte) s'exerce entre les mâles pour la possession des femelles ; seuls les gagnants ayant alors la possibilité de se reproduire et de transmettre leurs caractères à la descendance (assez curieusement, il n'est rien dit des caractères transmis par les femelles).

³⁹ F. Galton, 1869, 1883, 1889.

Dans un second temps est venue la sélection de groupe. On peut en trouver de vagues traces dans une lettre de Darwin à Lyell, lettre qui montre par ailleurs l'importance des facteurs non strictement biologiques dans ce processus, ici l'intelligence: « Je ne puis voir aucune difficulté dans le fait que les individus les plus intelligents d'une espèce sont continuellement choisis [...]. Je considère ce processus comme s'accomplissant actuellement chez les races humaines, les races les moins intellectuelles étant exterminées. »⁴⁰ Ici, on passe donc implicitement d'une sélection des individus les plus intelligents à une extermination des races les moins intellectuelles.

C'est toutefois Wallace qui, dans un article paru en 1864, a le premier explicitement théorisé la sélection de groupe⁴¹. C'est là qu'apparaît ce qui deviendra par la suite l'altruisme biologique (qui aura un grand succès, sera mis « à toutes les sauces », et qu'on retrouve aujourd'hui dans la sociobiologie des Wilson, Dawkins, etc.). Selon Wallace, l'entraide entre individus d'un même groupe social (une tribu) permet à celui-ci de plus facilement survivre. D'où l'intérêt de l'altruisme face à la sélection naturelle. La lutte de tous contre tous est ainsi modérée ; mais, comme le principe de concurrence est conservé, cette lutte, au lieu de se faire entre les individus, va se faire entre les groupes intérieurement soudés par l'altruisme. Darwin reprendra cette thèse à son compte en 1871 dans *La descendance de l'homme et la sélection sexuelle*, si bien qu'on peut la considérer comme parfaitement darwinienne⁴². D'une lutte entre groupes (ou tribus), on glissera alors à une lutte entre les races.

Dans les deux cas, sélection individuelle ou sélection de groupe, c'est le plus apte qui est censé survivre. Cependant, très vite, une autre considération va intervenir. Le premier à avoir abordé la question semble être l'essayiste anglais William Rathbone Greg (1809-1881), dans un article publié en 1868 (encore que Darwin prétende que Wallace et Galton en avaient parlé avant lui)⁴³. Selon Greg, si chez les « sauvages » les inaptes sont éliminés, chez les peuples civilisés ils ne le sont pas et peuvent ainsi amener la dégénérescence. La thèse a son équivalent dans la sélection de groupe, où ce ne sont pas les meilleurs peuples (ou races) qui survivent mais les pires. Ainsi, Greg écrit :

⁴⁰ Ch. Darwin, 1888, t. 2, p. 43.

⁴¹ A.R. Wallace, 1864, 2, CLVIII-CLXX (« Le développement des races humaines d'après la loi de la sélection naturelle », dans A. R. Wallace, *La sélection naturelle*, traduction française de L. de Candolle, Reinwald, Paris 1872, p. 318-347).

⁴² Ch. Darwin, 1872, *op. cit.*, t. 1, p. 175-177.

⁴³ W.R. Greg, 1868, p. 353-362 ; voir aussi Ch. Darwin, 1872, *op. cit.*, t. 1, p. 180 et suiv.

« L'Irlandais, malpropre, sans ambition, multiplie comme le lapin ; l'Écossais, frugal, prévoyant, plein de respect pour lui-même et ambitieux, d'une moralité rigide, spiritualiste dans sa foi, [...] se marie tard et ne laisse que peu de descendants. [...] Dans l'éternelle lutte pour l'existence, c'est la race inférieure et la moins favorisée qui aurait prévalu, - et cela, non en vertu de ses bonnes qualités, mais de ses défauts. »⁴⁴

Dès lors, la sélection naturelle conservera, selon les besoins de la cause, tantôt les meilleurs, tantôt les pires. Si bien qu'elle servira à expliquer et à justifier tout et n'importe quoi (et ce ne sont pas les tentatives de Galton en matière de statistiques qui pouvaient mettre un peu d'ordre et de sérieux dans cette question). Quelle que soit la situation, on pouvait toujours imaginer un scénario darwinien censé l'expliquer par la concurrence et la sélection. Et, comme on a pu le constater dans les exemples donnés ci-dessus, c'est surtout à l'espèce humaine que furent appliqués ces principes (avec notamment le développement des théories eugénistes et racistes) : à défaut de pouvoir expliquer l'évolution des espèces animales par la sélection naturelle, les darwinistes anglo-saxons se sont surtout attachés à prédire la dégénérescence de l'espèce humaine faute de sélection ou par le métissage⁴⁵. Cette application à l'homme tient bien évidemment de ce que la concurrence et la sélection darwiniennes ont été empruntées aux disciplines socio-économiques, et qu'elles avaient donc tendance retourner vers leur domaine d'origine, car c'est là qu'elles s'appliquaient le mieux.

En résumé, pendant la période qui va de 1859 à 1900, le darwinisme anglo-saxon n'a guère été qu'une tentative d'exporter dans le domaine biologique les principes du libéralisme économique anglo-saxon, tentative que ses partisans essayèrent d'étayer tant bien que mal par des approches statistiques (inspirées par la statistique sociale de Quételet), mais d'une manière telle qu'elles étaient à peu près dénuées de toute valeur. Si bien que ce fut surtout par de prétendues applications sociales que cette doctrine s'imposa (le darwinisme allemand assurant, à la même époque, l'aspect scientifique).

V. L'invention de la génétique

Jusqu'au début du XX^e siècle, le darwinisme allemand l'a emporté sur le darwinisme anglo-saxon d'un point de vue scientifique. Pendant la

⁴⁴ W.R. Greg, cité par Darwin, 1872, *op. cit.*, t. 1, p. 187-188.

⁴⁵ Voir A. Pichot, 2000.

période 1859-1900, ce dernier n'a guère eu qu'une existence idéologique, de par sa conformité aux doctrines socio-économiques qui régnaient alors. Le cours des choses va s'inverser à partir de 1900. Les inventeurs du darwinisme disparaissent. Darwin est déjà mort (en 1882); Galton a presque quatre-vingts ans. Haeckel est un peu plus jeune, mais il est en fin de carrière et sombre dans une mystique naturaliste, en s'intéressant à « l'âme des cristaux »⁴⁶.

À la fin du XIX^e siècle, les théories « allemandes » de l'hérédité, fondées sur des conceptions particulières de la matière vivante, deviennent peu à peu caduques. Ces particules n'ont en effet jamais été observées, et les progrès de la biochimie (et de la chimie tout court) ne s'accordent plus avec elles. Elles tombent en désuétude (seule la théorie de Weismann survivra partiellement ; voir pourquoi ci-après).

La distinction entre darwinisme allemand et darwinisme anglo-saxon s'efface alors, car le darwinisme allemand s'effiloche et s'évanouit, tandis que s'affirme une nouvelle science, la génétique, qui va occuper le terrain qui était le sien (le mot « génétique » a été inventé en 1905 par l'Anglais William Bateson, 1861-1926). Loin de la chimie allemande, cette génétique va reprendre et corriger certains principes méthodologiques du darwinisme anglo-saxon. Si bien que celui-ci va partiellement survivre, mais de manière très particulière.

En 1900 se produit la « redécouverte » des lois de Mendel. En réalité, ces lois, formulées en 1866, n'avaient jamais été oubliées, mais elles n'avaient jamais été des lois d'hérédité. Mendel, à l'époque, ignorait sans doute tout de cette notion encore très balbutiante; en tout cas, son mémoire n'utilise ni le terme ni la notion d'hérédité, et les lois qu'il présente sont des lois d'hybridation⁴⁷. Leur prétendue redécouverte est en fait leur interprétation en termes d'hérédité, notamment par le botaniste hollandais Hugo De Vries⁴⁸ (1848-1935) (par ailleurs auteur, en 1889, d'une théorie de l'hérédité comparable à celle de Weismann).

Peu après, en 1901-1903, le même De Vries propose sa théorie de la mutation⁴⁹. Celle-ci n'est pas encore ce qu'elle sera par la suite, mais le darwinisme se trouve maintenant doté d'une théorie de la variation. Il faut remarquer que ces variations sont aléatoires, et qu'elles vont nécessiter une étude statistique (ce qui est important pour la suite).

⁴⁶ E. Haeckel, 1917.

⁴⁷ Johann Mendel (Frère Gregor), 1866, IV, reproduit dans Ch. Lenay, 1990.

⁴⁸ H. De Vries, 1900a ; 1900b, articles reproduits dans Ch. Lenay, 1990.

⁴⁹ H. De Vries, 1901-1903.

À la même époque, le généticien américain Walter Sutton (1877-1916) observe que le comportement des chromosomes, lors de la division cellulaire et lors de la formation des gamètes, est analogue au comportement des caractères mendéliens (c'est-à-dire les caractères dont l'hérédité suit les lois de Mendel nouvellement « redécouvertes »)⁵⁰. De cette analogie naît ce qu'on appelle « la théorie chromosomique » de l'hérédité (l'hérédité est portée par les chromosomes), quoiqu'il serait plus exact de parler de « modèle chromosomique », car il s'agit d'un modèle fondé sur une analogie, et non d'une théorie à proprement parler.

À partir de cela vont se mettre en place deux sortes de génétique, la génétique formelle et la génétique des populations, qui usent toutes deux de méthodes statistiques, et qui sont toutes deux analogiques, c'est-à-dire qu'elles construisent des modèles plutôt que des théories. C'est un point important : la génétique, qui apparaît alors, restera une science modélisatrice jusqu'à la naissance de la génétique moléculaire dans les années 1950 (en construisant un modèle, on ne donne pas vraiment une explication, mais on dit : « tout se passe comme si... » ; un modèle est heuristique, mais pas explicatif).

La génétique formelle, fondée en 1910-1915 par le généticien américain Thomas H. Morgan (1866-1945), reprend directement l'approche statistique de Mendel, qu'elle enrichit de l'hérédité chromosomique et de quelques autres notions (la mutation, le *crossing-over*, etc.). Elle est alors en mesure de proposer une localisation relative des gènes (en fait, une localisation des mutations) le long des chromosomes. C'est-à-dire qu'elle peut préciser que l'hérédité de tel caractère est « portée » par telle portion de tel chromosome, située entre telle et telle autres portions correspondant, elles, à tel et tel autres caractères. De cette manière, elle « cartographie » ces chromosomes⁵¹. Ses modélisations, assez simples et se faisant dans des conditions bien contrôlées, ont une indéniable valeur.

Le modèle chromosomique de l'hérédité qu'elle propose, peut se superposer (nouvelle analogie) à la théorie du plasma germinatif de Weismann, si bien que les chromosomes sont considérés comme contenant ce plasma (dont la nature physico-chimique reste inconnue : on pensera longtemps que ce sont les protéines qui portent l'hérédité). Cette « superposition » des deux thèses assurera une survie à l'hérédité weismannienne, notamment pour ce qui concerne la non-hérédité des

⁵⁰ W.S. Sutton, 1903.

⁵¹ T.H. Morgan, A.H. Sturtevant, H.J. Millier and C.B. Bridges, 1915.

caractères acquis. Néanmoins, tout ce qui, chez Weismann, concerne la nature particulière de la matière vivante (les biophores) disparaît, et ne transparaît plus que dans la décomposition de l'hérédité en « particules », les gènes. Tout l'aspect physico-chimique disparaît également. La génétique formelle localise les gènes sur les chromosomes, mais ne dit rien de leur nature physique, ni de leur fonctionnement. Par ailleurs, elle ne s'intéresse absolument pas à la récapitulation (qui devient une vague idée dont on ne sait quoi faire), ni à la sélection naturelle.

La génétique des populations date à peu près de la même époque ⁵². Elle utilise, elle aussi, des méthodes purement statistiques, celles de la biométrie de Galton, corrigées et enrichies par les lois de Mendel et la conception chromosomique (simultanément, la biométrie disparaît, même si certains de ses partisans, comme Pearson, refuseront le mendélisme jusque dans les années 1930). La discipline est beaucoup plus vague que la génétique formelle, son objet est moins précis, et ses modélisations sont beaucoup moins fiables (scientifiquement, elles sont à peu près équivalentes à celles utilisées en économie, c'est-à-dire assez douteuses).

Pour l'essentiel, la génétique des populations mesure les proportions des différents gènes au sein des populations, et elle modélise l'évolution de ces proportions au fil des générations en fonction de la valeur sélective des caractères correspondant à ces gènes. Elle prétend alors expliquer l'évolution des espèces par l'évolution de ces proportions. C'est donc dans cette génétique des populations que se réfugie l'évolutionnisme (à peu près totalement négligé par la génétique formelle). En quelque sorte, elle poursuit la voie du darwinisme anglo-saxon, mais avec une conception de l'hérédité différente (le mendélisme) et une meilleure utilisation des approches statistiques.

Conclusion

Au début du XX^e siècle, le couple formé par la génétique formelle et la génétique des populations remplaça ainsi le couple que formaient, dans les trente-cinq dernières années du XIX^e, le darwinisme allemand et le darwinisme anglo-saxon. Les deux génétiques sont complémentaires, et toutes deux sont purement modélisatrices. Elles oublient donc la dimension physico-chimique qui caractérisait le darwinisme allemand et ses théories de l'hérédité. Celle-ci n'est plus la « notion à deux faces » qui

⁵² Ses textes fondateurs (1903 et 1909) sont dus au botaniste et généticien danois Wilhelm Ludvig Johannsen (1857-1927), qui est également l'inventeur, en 1909, du mot « gène ».

permettait d'articuler l'explication physico-chimique et l'explication historique de l'être vivant ; c'est simplement ce qui assure la transmission des caractères des parents aux enfants. De ce fait, la théorie de la récapitulation perd sa fonction explicative, elle devient une simple constatation dont on ne sait trop quoi faire (on redécouvre alors les critiques que Von Baer avaient émises contre Meckel, pour les opposer maintenant à Haeckel)⁵³. Autrement dit, l'évolution perd la nécessité épistémologique qu'elle avait dans le lamarckisme et dans le darwinisme allemand.

Le darwinisme n'est plus scindé en deux courants, il prend sa forme moderne, née de la conjonction du mendélisme, du mutationnisme (De Vries), du modèle chromosomique (Sutton), de la génétique formelle (Morgan), et surtout de la génétique des populations qui lui donne une forme purement modélisatrice (et qui est sa composante la moins scientifique).

Les deux génétiques, formelle et populationnelle, vont d'abord fonctionner parallèlement, mais sans beaucoup interagir. Puis, assez vite, la génétique formelle va s'épuiser. Les modélisations qu'elle propose sont sans aucun doute de bonne qualité ; mais cela même en limite la portée. En effet, pour être valable une modélisation doit se faire dans un cadre très contrôlé, ce qui restreint d'autant ses capacités heuristiques, et interdit toute extrapolation. La modélisation qu'avait proposée Morgan en 1915 était d'emblée très bonne, et ne pouvait guère s'améliorer. Dans les années 1930, grâce à quatre cents mutations, la génétique formelle avait cartographié les chromosomes de la drosophile, mais les mécanismes de l'hérédité (et d'abord la nature de la substance qui la portait) n'en étaient pas plus clairs pour autant. Et ce n'était pas en cartographiant les chromosomes d'autres organismes qu'on pouvait avoir des réponses à ces questions. La méthode portait en elle-même ses propres limites.

La génétique des populations n'avait pas ce genre de problèmes. Elle continuait à modéliser, et produisait des modèles de plus en plus sophistiqués, mais sans qu'on puisse vraiment parler de progrès dans son cas (pas plus qu'on ne peut le faire pour les modèles utilisés en économie).

Dans les années 1930, devant cette situation assez morne (épuisement de la génétique formelle et faux progrès de la génétique des populations), des généticiens eurent l'idée de regrouper ces deux disciplines pour en faire une « théorie synthétique ». C'est-à-dire qu'ils tentèrent de

⁵³ Voir notamment Gavin R. De Beer, 1929.

ressusciter le darwinisme allemand, en faisant une synthèse de l'explication historique (l'évolution telle qu'elle était maintenant prise en charge par la génétique des populations) et de l'explication physico-chimique (*via* une hérédité chromosomique telle qu'elle était maintenant modélisée par la génétique formelle). Il leur manquait juste la base physico-chimique de ce modèle chromosomique, qui aurait permis de rattacher la génétique (et donc l'évolution) à la biochimie.

Ce sera fait un peu plus tard (après la seconde guerre mondiale) grâce à la génétique moléculaire, lorsque l'ADN sera considéré comme le support de l'hérédité, et que sera éclairci le mécanisme de la synthèse des protéines. Cet aspect physico-chimique sera alors assez grossièrement collé sur la « théorie synthétique », à laquelle il apportera ainsi, en même temps qu'une base physique, une sorte de caution scientifique. La « colle » faisant tenir ensemble les deux aspects est fournie par la théorie de l'information (l'hérédité est à la fois une substance chimique – l'ADN – et une information génétique ; l'information joue alors le rôle que jouaient autrefois l'histoire pour Lamarck, et la mémoire pour Haeckel).

Les modèles de la génétique formelle seront ainsi confortés (par la triple assimilation du plasma germinatif, des chromosomes et de l'ADN), mais en même temps ils passeront au second plan pour laisser le premier rôle au gène en tant que segment d'ADN (conception plus intéressante que celle de la génétique formelle qui en faisait un simple *locus* sur un chromosome).

La génétique des populations, elle, ne sera guère affectée par ces changements auxquels elle s'adaptera facilement (elle bénéficiera même du prestige que la génétique moléculaire a apporté à tout ce qui est « génétique »). Elle conservera la charge d'expliquer l'évolution par ses modèles, toujours plus sophistiqués, mais pas toujours plus fiables (comme ceux des économistes). Elle restera donc le « noyau dur » de l'évolutionnisme darwinien, entouré d'un habillage formé de diverses autres approches, relevant de la paléontologie, de l'anatomie comparée, de la taxonomie, voire de l'écologie. L'indispensable dimension idéologique – qu'assuraient autrefois les versions darwiniennes des sciences humaines et sociales (sociologie, psychologie, linguistique, etc.) – est maintenant prise en charge par la sociobiologie (dont la plupart des thèses sont de simples resucées des vieilles âneries du darwinisme social de la fin du XIX^e siècle).

Bibliographie

von Baer K.E.

? 1828, *Über Entwicklungsgeschichte der Thiere Beobachtung und Reflexion*, Borntreger, Königsberg, vol. 1, (vol. 2, 1837 et vol. 3, 1888).

Baldwin J.M.

? 1911, *Le darwinisme dans les sciences morales*, traduction de G.-L. Duprat, Alcan, Paris.

Bichat X.

? 1801, *Anatomie générale appliquée à la physiologie et à la médecine* (4 volumes), Brosson, Gabon et C^{ie}, Paris, an X.

? 1994, *Recherches physiologiques sur la vie et la mort (première partie) et autres textes* (introduction et notes par A. Pichot), GF-Flammarion, Paris.

Borie J.

? 1981, *Mythologies de l'hérédité au XIX^e siècle*, Galilée, Paris.

Bourdier Franck

? 1960, « Trois siècles d'hypothèses sur l'origine de la transformation des êtres vivants (1550-1859) », *Revue d'histoire des sciences*, 13.

Canguilhem G., Lapassade G., Piquemal J., Ulmann J.

? 1985, *Du développement à l'évolution au XIX^e siècle*, PUF, Paris, 2^e édition.

Darwin Ch.

? 1844, *Ébauche de L'origine des espèces*, traduction de Ch. Lameere, revue par D. Becquemont, Presses Universitaires de Lille, 1992.

? 1859, *L'origine des espèces*, , texte établi par D. Becquemont à partir de la traduction d'Ed. Barbier, GF-Flammarion, 1992, 2008.

? 1868, *De la variation des animaux et des plantes sous l'action de la domestication* (2 vol.), traduction française par J.-J. Moulinié, Reinwald, Paris.

? 1872, *La descendance de l'homme et la sélection sexuelle*, traduction de J.J. Moulinié (2 vol.), Reinwald, Paris, 1872, t. 2.

? 1882, *L'origine des espèces*, traduction de Ed. Barbier sur l'édition anglaise définitive, Reinwald, Paris.

? 1888, *La vie et la correspondance de Charles Darwin, avec un chapitre autobiographique*, publiés par son fils M. Francis Darwin (2 vol.), traduction de H. de Varigny, Reinwald, Paris, t. 2, p. 160.

Darwin Ch., Wallace A.R.

? 1858, *Journal of the Proceedings of the Linnean Society (Zoology)*, 3, p. 45-62.

Dawkins Richard

? 1976, *Le gène égoïste*, 2^e éd. 1989, traduction de L. Ovion, Armand Colin, Paris, 1990.

De Beer G.R.

? 1929, *Embryologie et évolution*, traduction de J. Rostand, Legrand, Paris, 1933.

Delage Y.

? 1909, *L'hérédité et les grands problèmes de la biologie générale*, Schleicher et C^{ie}, 2^e édition.

De Vries H.

? 1889, *Intracellulare Pangenesis*, Fischer, Léna, (*Intracellular Pangenesis*, traduction anglaise de C.S. Gager, Open Court, Chicago, 1910 ; traduction française partielle dans Ch. Lenay, *La*

découverte des lois de l'hérédité, une anthologie, Presses Pocket, Paris, 1990).

? 1901-1903, *Die Mutationstheorie, Versuche und Beobachtungen über die Entstehungen von Arten in Pflanzenreich*, Veit, Leipzig, (*The mutation theory, experiments and observations on the origin of species in the vegetable kingdom*, translated by J.B. Farmer and A.D. Darbishire (2 vol.), The Open Court Publishing Company, Chicago, 1909 ; Kraus Reprint, New York, 1969).

? 1900, «Sur la loi de disjonction des hybrides», *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences*, Paris, 130.

? 1900, «Sur les unités des caractères spécifiques, et leur application à l'étude des hybrides», *Revue générale de Botanique*, 1900, 12 (articles reproduits dans Ch. Lenay, *La découverte des lois de l'hérédité, une anthologie*).

Dutrochet H.

? 1837, *Mémoires pour servir à l'histoire anatomique et physiologique des végétaux et des animaux* (2 vol. et un atlas), Baillière, Paris, t. 1.

Galton F.

? 1875, «A theory of heredity », *Contemporary Review*, 27, (traduction française: « Théorie de l'hérédité », *Revue Scientifique*, 1876, 10.

? 1869, *Hereditary genius, an inquiry into its laws and conséquences*, MacMillan, Londres.

? 1883, *Inquiries into Human Faculty and its Development*, Dent, Londres.

? 1889, *Natural Inheritance*, MacMillan, Londres-New York.

Geoffroy Saint-Hilaire E.

? 1833, «Quatrième mémoire, lu à l'Académie des sciences, le 28 mars 1831, sur le degré d'influence du monde ambiant pour modifier les formes animales ; question intéressant l'origine des espèces téléosauriennes et successivement celle des animaux de l'époque actuelle », *Mémoires de l'Académie royale des sciences de l'Institut de France*, t. XII.

Gérard F.

? 1844, « Espèce », *Dictionnaire Universel d'Histoire Naturelle*, sous la direction de Ch. d'Orbigny, Langlois et Leclercq, Fortin et Masson, Paris, t. 5.

Girou de Buzareingues Ch.

? 1828, *De la génération*, Huzard, Paris.

Greg W.R.

? 1868, « On the failure of natural selection in the case of man », *Frazer's Magazine for Town and Country*, 78.

Haeckel E.

? 1866, *Generelle Morphologie der Organismen, Allgemeine Grundzüge der Organischen Formen-Wissenschaft, mechanisch begründet durch die von Charles Darwin Reformirte Descendenz-Theorie*, Reimer, Berlin, 2 volumes.

? 1874, *Histoire de la création des êtres organisés d'après les lois naturelles*, traduction de Ch. Létourneau, Reinwald, Paris.

? 1897, *Le monisme, lien entre la religion et la science*, traduction de G. Vacher de Lapouge, Schleicher, Paris.

? 1900, *Origine de l'Homme*, traduction de L. Laloy, Reinwald-Schleicher, Paris- 1903, *Les énigmes de l'univers*, traduction de Camille Bos, Reinwald-Schleicher, Paris.

? 1905, *Le monisme, profession de foi d'un naturaliste*, traduction de G. Vacher de Lapouge, Schleicher, Paris.

? 1917, *Kristalseelen. Studien über das anorganische Leben*, Kröner, Leipzig.

Hartmann E. de

? 1905, *Le darwinisme, ce qu'il y a de vrai et de faux dans cette théorie*, traduction de G. Guérout, Alcan, Paris, 8^e édition.

Hering E.

? 1870, *Über das Gedächtniss als eine allgemeine Function der organisirten Materie*, K.K. Hof- und Staatsdruckerei, Wien.

Johannsen W.L.

? 1903, *Über Erbllichkeit in Populationen und in reinen Linien*, Fischer, Iéna, traduction anglaise partielle in J.A. Peters, *Classic Papers in Genetics*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, N.J., 1959 et in H. Gai et E. Putschar, *Selected Readings in Biology for Natural Sciences*, vol. 3, University of Chicago Press, 1855.

? 1903, *Elemente der Exakten Erblchkeitslehre*, Fischer, Iéna.

Lamarck

? 1809, *Philosophie zoologique* (introduction et notes par A. Pichot), GF-Flammarion, 1994.

Lucas P.

? 1847-1850, *Traité philosophique et physiologique de l'hérédité naturelle dans les états de santé et de maladie du système nerveux, avec l'application méthodique des lois de la procréation au traitement général des affections dont elle est le principe, o uvrage où la question est considérée dans ses rapports avec les lois primordiales, les théories de la génération, les causes déterminantes de la sexualité, les modifications acquises de la nature originelle des êtres, et les diverses formes de névropathies et d'aliénation mentale*, Baillièrre, Paris, 2 vol.

Marx K., Engels F.

? 1964, *Lettres sur le Capital*, traduction G. Badia, J. Chabbert et P. Meier, Éditions Sociales.

Meckel J.F.

? 1808-1812, *Beyträge zur vergleichenden Anatomie* (2 vol.), Reclam, Leipzig.

? 1828-1838, *Traité général d'anatomie comparée* (10 vol.), traduit de l'allemand par M. M. Riester, Alph. Sanson (et Th. Schuster), Villeret, Paris.

Mendel J. (Frère Gregor)

? 1866, « Versuche über Pflanzen-Hybriden », *Verhandlungen des naturforschenden Vereins in Brünn*, IV. Traduction française de A. Chappellier : « Recherches sur les hybrides végétaux », *Bulletin scientifique de la France et de la Belgique*, 1907, 41, 371-419 (reproduit dans Ch. Lenay, *La découverte des lois de l'hérédité, une anthologie*, Presses Pocket, Paris, 1990).

Morgan T.H., Sturtevant A.H., Muller H.J., Bridges C.B.

? 1915, *The Mechanism of Mendelian Heredity*, Holt, New York (Johnson Reprint Corporation, New York et Londres, 1972).

Muller F.

? 1864, *Für Darwin*, Engelmann, Leipzig, (*Facts and Arguments for Darwin, with additions by the author*, translated from the German by W.S. Dallas, J. Murray, Londres, 1869).

Oken L.

? 1805, *Abriss des Systems der Biologie*, Vandenhoeck und Ruprecht, Göttingen.

Pichot André

? 1999, *Histoire de la notion de gène*, Champs-Flammarion.

- ? 2000, *La société pure, de Darwin à Hitler*, Flammarion.
- ? 2002, « La génétique est une science sans objet », *Esprit*, mai 2002, n° 284, p. 102-131.
- ? 2004, « Hérité et pathologie », in M. Fabre-Magnan et Ph. Moullier (dir.), *La génétique, science humaine*, Belin, p. 41-103.

Roux W.

- ? 1881, *Der Kampf der Theile im Organismus*, Engelmann, Leipzig. Serres E.R.A., 1859, *Anatomie comparée transcendante. Principes d'embryogénie, de zoogénie et de tératogénie*, Firmin Didot, Paris.

Sutton W.S.

- 1903, « The Chromosomes in Heredity », *Biological Bulletin*, 4, (5), reproduit dans J.A. Peters (éd.), *Classic Papers in Genetics*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N.J., 1959.

Vacher de Lapouge G.

- 1896, *Les sélections sociales (cours libre de science politique professé à l'Université de Montpellier, 1888-1889)*, Fontemoing, Paris.

Wallace A.R.

- 1864, « The Origin of Human Races and the Antiquity of Man Deduced from the Theory of Natural Selection », *Journal of the Anthropological Society*, 2.
- 1872, *La sélection naturelle*, traduction française de L. de Candolle, Reinwald, Paris.

Weismann A.

- 1896, *Über Germinal-Selektion : eine Quelle bestimmt gerichteter Variation*, Fischer, Iéna.
- 1892a, *Das Keimplasma, eine Théorie der Vererbung*, Fischer, Iéna, (*The Germ-Plasm, a theory of heredity*, traduction anglaise de W. Newton Parker et Harriet Rönnefeldt, Walter Scott Ltd, Londres, 1893).
- 1892b, « La prétendue transmission héréditaire des mutilations », in *Essais sur l'hérédité et la sélection naturelle*, traduction de H. de Varigny, Reinwald, Paris.
- 1909, *Die Selectionstheorie : eine Untersuchung*, Fischer, Iéna.

Wilson E.O.

- 1975, *La sociobiologie*, traduction (de la version américaine abrégée) de P. Couturiau révisée par Y. Christen, Le Rocher, Monaco, 1987.