

Bourdier, Franck

Darwin n'est pas Weismann

Organon 18 19, 189-196

1982 1983

Artykuł umieszczony jest w kolekcji cyfrowej Bazhum, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych tworzonej przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego.

Artykuł został zdigitalizowany i opracowany do udostępnienia w internecie ze środków specjalnych MNiSW dzięki Wydziałowi Historycznemu Uniwersytetu Warszawskiego.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.



Franck Bourdier (France)

DARWIN N'EST PAS WEISMANN

Le centenaire de la mort de Darwin, en 1982, fut marqué par de nombreux exposés sur l'évolution¹. Par une curieuse ironie, presque tous ces exposés, sous le nom de néo-darwinisme, trahissaient l'ultime pensée de Darwin en adoptant celle d'un de ses critiques: August Weismann. Nous allons plaider un retour à cette ultime pensée de Darwin qui unissait à ses propres conceptions celles de Lamarck.

En 1859, Darwin publie son ouvrage *L'origine des espèces au moyen de la sélection naturelle ou la lutte pour l'existence dans la nature*; ce fut un brusque triomphe car beaucoup de naturalistes s'étaient déjà accoutumés à l'idée d'évolution, en France sous l'influence de Lamarck et de Geoffroy Saint-Hilaire². Ceux-ci avaient apporté des preuves de la transformation des espèces au cours des temps géologiques; le terme d'évolution, emprunté à la notion de récapitulation embryologique, sera utilisé dans son sens actuel après 1827 par Etienne Geoffroy Saint-Hilaire, Etienne Serres et Giroud de Busareingue.

Le succès de Darwin en dehors des naturalistes s'explique par une certaine atmosphère politique: le choc idéologique donné en Europe par la Révolution Française de 1789 avait été suivi d'un retour aux traditions religieuses. Cependant, en 1859, le vent de la liberté continuait à souffler sur l'Europe et le cléricisme était mal supporté, même par certains prêtres; le *De rerum natura* de Lucrèce restait la bible des athées. Or Darwin, en supposant que l'évolution biologique résultait de variations des organismes dues au hasard et triées par la sélection naturelle, retrouvait, presque mot pour mot la théorie de Lucrèce. Il apportait une explication sur l'origine des êtres vivants rendant inutile la création divine. De plus la «création» naturelle, qui progressait de l'amibe à l'homme, était l'annonce du progrès suprême, celui des sociétés humaines.

¹ Une des principales manifestations organisées en France pour le centenaire de la mort de Darwin, le colloque de Dijon *Rythmes, modalités, mécanismes de l'évolution* fut exclusivement néo-darwinien.

² Franck Bourdier, *Poprzednicy Darwina w latach 1550-1859*, «Kwartalnik Historii Nauki...», VI (1961), p. 431-456, 607-643.

Certains esprits délicats auraient pu penser que la lutte pour l'existence de Darwin constituait comme une justification de la guerre; mais, au temps de Darwin, l'armée et la marine avaient fort bonne presse: elles permettaient d'apporter la civilisation chez les «sauvages» et aussi d'en tirer quelques profits. D'ailleurs la lutte pour l'existence n'implique pas forcément la guerre meurtrière; en France, les candidats à la célèbre École Polytechnique luttent pour dominer les concurrents et, dans les batailles électorales les plus intelligents et les plus honnêtes sont toujours élus, du moins dans la démocratie idéale. Ainsi en 1869, la théorie de Darwin était «dans le vent» social et politique. En dehors des biblistes, encore nombreux, elle était certaine de recevoir une large approbation des élites.

Mais beaucoup de naturalistes, Darwin en tête, avaient, comme Lamarck, une conception dynamique de la nature: tout bouge constamment, le sol comme les plantes; les vrilles végétales explorent l'espace pour trouver le support où elles s'enroulent. Admettre que la vie est passive, comme la pierre que les chocs du torrent façonnent en galets, admettre que les organes, nés au hasard, sont les créateurs des besoins, et non l'inverse, n'était pas dans la vision darwinienne du cosmos. Sa célébrité mondiale solidement acquise par la première édition de *l'Origine des espèces*, Darwin va discrètement retoucher son œuvre dans les éditions suivantes, lui donnant une consonance lamarckienne³.

Pour Lamarck les activités du vivant participent à la genèse des espèces grâce à la transmission, par l'individu à ses descendants, des adaptations acquises au cours de sa propre existence. Darwin admet cette transmission comme évidente et, dit-il avec Lamarck, elle devient héréditaire à force de répétition de générations en générations (3, p. 558). Il emprunte aussi à Lamarck la notion du non-usage qui atrophie les organes (3, p. 537, 541, 564) et admet avec lui une classification des êtres vivants qui, pour être naturelle, doit-être généalogique (3, p. 541).

Ce côté lamarckien de Darwin bien qu'indiscutable reste assez peu connu, Darwin semble avoir un peu dissimulé sa propre évolution de pensée. En 1859 il avait oublié de dire que de courageux naturalistes, depuis trois siècles, lui avaient préparé le terrain; on lui en fit le reproche et, dans les éditions suivantes, devenu illustre et dominant de haut ses prédécesseurs, il jugera bon de faire précéder son ouvrage d'une excellente notice historique sur *Les progrès de l'opinion relative à l'origine des espèces* où il rend un juste hommage à Lamarck; mais, dans l'ouvrage même, Lamarck est à peine cité et sa pensée déformée; ce naturaliste, dit Darwin, «croyait à une tendance innée et fatale de tous les êtres organisés vers la perfection...». Ce cheminement vers la perfection avait une consonance chrétienne bien opposée à la pensée de Lamarck, resté toute sa vie un matérialiste athée.

Avec son habile prudence, dès 1859 Darwin avait noté que des théories autres que la sélection naturelle pouvaient contribuer à expliquer l'évolution. Par la suite pour justifier l'hérédité des adaptations acquises, il suppose, chez l'individu, des

³ Darwin, *De l'origine des espèces*, 6^e édition, cité d'après la traduction française, 1876.

particules informatrices, les gemmules, qui partent de chaque organe et se rassemblent dans les cellules qui assurent la reproduction. Cette hypothèse de particules informatrices, banales aujourd'hui, était alors peu pensable, et, contre elle va naître la théorie de Weismann, base du néodarwinisme aujourd'hui triomphant.

Théoricien de la biologie, Weismann avait imaginé, comme Darwin, tout un système de particules héréditaires, mais seulement pour expliquer la différenciation des tissus des embryons à partir de leur cellule initiale. Les deux cellules filles issues de cette cellule initiale, supposait-il, ne recevaient, chacune, qu'un groupe de particules héréditaires; il en était de même pour les divisions cellulaires suivantes et les malheureux embryons, devenus adultes, n'auraient pu se reproduire, ne possédant qu'une infime partie du potentiel héréditaire initial. Heureusement que la bonne nature avait eu soin, avant le développement des embryons, d'isoler de façon totale des cellules à potentiel héréditaire complet, constituant le tissu germinatif (Weismann 1885). La reproduction se faisait à partir d'un tissu germinatif procréant un autre tissu germinatif; comme disait ironiquement Samuel Butler, la poule n'était plus que le moyen, pour un œuf, de faire pondre un autre œuf.

L'évolution des espèces n'aurait pu se produire s'il n'y avait eu, dans les tissus germinatifs, des anomalies nées au hasard. Alors, selon l'hypothèse darwinienne, les descendants porteurs de ces anomalies disparaissaient par sélection naturelle, sauf dans le cas où ces anomalies, favorisant le maintien ou la propagation de l'espèce, permettaient à l'évolution de se poursuivre. C'était un retour à Lucrèce et au règne du hasard.

Au début de notre siècle, la génétique, issue des expériences de Mendel, et les grandes transformations brusques des êtres vivants observées chez les plantes par De Vries, obligeaient à repenser la théorie de l'évolution. Certains biologistes proclamèrent alors un peu vite la crise du transformisme allant jusqu'à nier la réalité de l'évolution. D'autres, plus modérés, fabriquèrent un faux Lamarck spiritualiste (sur le plan scientifique le spiritualisme est difficilement acceptable car il affirme l'existence d'un esprit différent de la matière alors que la science ne connaît encore que bien peu sur la matière et rien sur l'esprit).

Peu à peu on s'aperçut que la crise du transformisme n'existait pas: les gènes et mutations, loin de contrer la théorie de l'évolution lui apportaient des précisions complémentaires donnant lieu à la théorie synthétique connue aussi sous le nom de néo-darwinisme. Ces deux appellations étaient quelques peu abusives. La ridicule réputation de spiritualisme faite à Lamarck incita les biologistes à passer sous silence le lamarckisme de Darwin imputable, disait-on, à sa vieillesse et on utilisa son nom célèbre pour une théorie qui était en fait le weismannisme.

L'expression théorie synthétique laisse penser que l'on a enfin découvert et réuni les processus réels de l'évolution, alors que la biologie en est encore à ses

débuts et que nos conceptions, depuis un demi-siècle, se modifient de décennies en décennies sans avoir atteint leur point de stabilité. Certes il y a eu des expériences destinées à montrer l'hérédité des caractères acquis par l'individu; toutes ont échoué; mais il faut préciser que la plupart sont antérieures à la naissance de la biochimie et que nous ignorons encore ce que la biochimie de demain pourra nous apprendre.

Weismann, pour répondre à certaines critiques, imagina une expérience prétendue «cruciale»: si les gemmules existent réellement, disait-il, en coupant la queue à des rats dès leur naissance, les gemmules provenant de la queue seront radicalement supprimées et les descendants des rats à queue coupée vont naître sans queue. Comme ils naissaient avec une queue, Weismann en concluait à l'inexistence des gemmules puis, par une généralisation osée, affirmait l'impossibilité théorique de l'hérédité des caractères acquis. Assurément, les gemmules telles que les concevait Darwin n'existent pas; mais de multiples particules informatrices circulent dans l'organisme et même en dehors, comme les plasmides, et personne ne les conteste aujourd'hui.

L'expérience un peu naïve de Weismann eut un grand retentissement; elle est encore citée comme argument par François Jacob⁴ en 1981 (4, p. 37); quant au principe général de non-hérédité de l'acquis, il va constituer le «dogme central» du néo-darwinisme que François Jacob va affirmer sans réplique permise, déclarant que le mécanisme de l'hérédité des caractères acquis n'est pas impossible, «simplement il n'existe pas. L'hérédité des caractères acquis a ainsi disparu de ce que la biologie considère comme le monde réel» (4, p. 38). Dans le domaine des sciences, cette attitude dogmatique de F. Jacob me semble à éviter; affirmer comme absolument vraie une hypothèse, c'est la cristalliser et empêcher le jeu dialectique de pensée susceptible de la perfectionner.

Cicéron, si je ne me trompe, prétendait que l'hypothèse qui explique tout en fait n'explique rien. C'est un peu le cas de la sélection naturelle; celle-ci dit François Jacob «à long terme, elle intègre les mutations; elle les agence en ensemble adaptativement cohérents, ajustés pendant des millions d'années et des millions de générations, en réponse au défi de l'environnement. C'est la sélection naturelle qui donne une direction au changement, qui oriente le hasard, qui lentement, progressivement, élabore des structures de plus en plus complexes, des organes nouveaux, des espèces nouvelles» (3, p. 35). J'ai peine à imaginer le hasard, aidé par la sélection naturelle, organisant une trompe d'éléphant et son fonctionnement en moins de 70 millions d'années, chez un animal qui ne se reproduit que lentement.

Je crois à l'existence d'un anti-hasard qui ne serait pas celui du dieu qui nous a fait à son image, mais seulement un anti-hasard issu des champs moléculaires, comme celui qui permet, dans un liquide sursaturé, d'ordonner en cristaux, en quelques instants, des milliards de molécules. Il est possible qu'une telle conception nous aiderait à comprendre certains aspects des formes vivantes au sujet desquelles

⁴ F. Jacob, *le Jeu des possibles*, Paris.

le mathématicien René Thom soulignait récemment notre ignorance et aussi l'insuffisance de nos recherches⁵.

L'auto-satisfaction des néo-darwiniens qui possèdent la vérité, leur a fait laisser de côté bien d'autres problèmes intéressants; nous allons en citer quelques uns. Pour eux, la genèse des espèces est liée à la pression de sélection, autrement dit à la lutte pour l'existence; or, dans certains îlots du Pacifique où la lutte pour la vie est atténuée par l'absence des mammifères, chaque région naturelle a ses espèces propres (espèces endémiques) et elles sont souvent en grand nombre.

En 1968 j'ai attiré l'attention sur la reproduction sexuelle et non-sexuelle des rosiers⁶. Les horticulteurs, depuis plusieurs siècles, ont sélectionné des églantiers présentant des anomalies naturelles; ainsi sont nés des milliers de variétés de rosiers que l'on peut perpétuer par reproduction non sexuelle (bouture, cellule isolée par la culture des tissus etc...). La reproduction sexuelle des rosiers, quand elle peut être obtenue, marque un retour aux églantiers primitifs; on est donc conduit à supposer une sorte d'épuration des cellules sexuelles lors des réductions chromatiques qu'elles subissent. Est-ce dans les globules polaires éliminés que se trouvent les caractères récemment acquis? Il y a là un domaine de recherche qui m'a semblé peu fréquenté, un peu tabou.

Tois théories déjà anciennes, mais encore intéressantes, ont pris naissance avec J. Mark Baldwin (1862-1934), Wilhem Roux (1850-1924) et Henry Le Chatelier (1850-1936).

Le philosophe Baldwin, après avoir étudié l'évolution psychique de l'enfant, s'était tourné vers l'évolution des espèces; pour lui, les adaptations individuelles non héréditaires, ou accomodats, activeraient dans le génome des adaptations héréditaires latentes, aux effets semblables à ces accomodats. Adoptée en France par Raymond Hovasse⁷, cette théorie a été reprise par quelques biochimistes. Ainsi Robert Marty⁸ a mis en évidence, par électrophorèse, des «écoprotéines» qui seraient des réactions présumées adaptatives déterminées par des chocs (stress) ou des efforts individuels; dans le génome, ces écoprotéines activeraient des éléments héréditaires ayant les mêmes effets. Ainsi pourrait s'expliquer l'inscription héréditaire des adaptations acquises.

Wilhem Roux, un des fondateurs de l'embryologie moderne, aborda les problèmes de l'évolution par sa théorie de l'excitation fonctionnelle où il reprend, sous une autre forme, la célèbre formule de Lamarck: la fonction crée l'organe. Sa réussite la plus spectaculaire concerne la structure des os; ceux-ci sont renforcés à l'intérieur par des trabécules osseuses disposées pour offrir le maximum de résistance à la rupture; vérification en a été faite sur des modèles d'os en plastique où les lignes de rupture en puissance, visibles par des procédés optiques concorde

⁵ R. Thom, *Paraboles et catastrophes*, Paris, 1983.

⁶ F. Bourdier, «Bull. Soc. d'hist. naturelle d'Autun», 1968, p. 19.

⁷ Hovasse, *Adaptation et évolution*, 1950.

⁸ Marty, dans: *Symbiose*, t. 4, p. 301, 1972; t. 6, p. 55, 1974; t. 7, p. 207, 1975.

avec les positions des trabécules sur l'os réel⁹. A côté de cette adaptation, qui est héréditaire, une réadaptation non-héréditaire des trabécules peut se produire chez l'individu en cas de fracture de l'os ou de son fonctionnement anormal. Cet exemple montre les deux aspects fondamentaux de l'adaptation: l'adaptation héréditaire de l'espèce, figée souvent dans une grande perfection et l'adaptation acquise par l'individu, moins parfaite mais qui lui permet de survivre à travers les accidents.

Un autre exemple d'excitation fonctionnelle semble fourni par les feuilles de renoncules aquatiques: chez *Ranunculus hederaceus* les feuilles ne sont jamais découpées en lanières; chez *Ranunculus aquatilis*, par une sorte de «réflexe» seules sont découpées en lanières les feuilles de position variable en contact avec l'eau. Chez *Ranunculus divaricatus* toutes les feuilles, aquatiques ou aériennes, sont découpées en lanières, comme si le «réflexe» de *Ranunculus aquatilis*, devenu héréditaire, s'était propagé à toutes les feuilles¹⁰.

Le néo-darwinisme a été durement critiqué par certains spécialistes de la systématique ou étude des systèmes. Les notions d'action et de réaction des systèmes perturbés apparaissent chez le physicien J. W. Gibbs et ensuite chez le chimiste Henry Le Chatelier (1884); pour Le Chatelier¹¹, tout changement affectant un des facteurs d'un équilibre chimique détermine une réaction, un réarrangement de cet équilibre, en sens opposé au changement.

Le chimiste américain W. D. Bancroft fut peut-être le premier à montrer que le principe de Le Chatelier peut s'appliquer à la biologie. Parmi les exemples, pas tous convaincants, qu'il donne, notons la réaction des cellules qui tend à annuler les effets pathologiques des micro-organismes qui les attaquent; il note aussi les équilibres biologiques, donnant comme exemple l'introduction des cultures de pommes de terre au Colorado, qui provoque la multiplication des doryphores; ceux-ci dévorent de plus en plus de feuilles de pomme de terre; ils raréfient leur nourriture qui limite ainsi leur multiplication¹².

André Metz, ancien polytechnicien, fut un des meilleurs commentateurs d'Einstein; en 1922 il publie un court mais substantiel article: La réaction universelle où il expose le principe de Le Chatelier dans toute sa généralité¹³. Pour Metz, dans un système pratiquement en équilibre, lorsque cet équilibre est rompu sans que le système soit détruit, un nouvel équilibre s'établit. Celui-ci peut être soit presque identique au premier et comparable à une déformation permanente. En biologie, dit-il, la reprise de l'équilibre constitue l'adaptation et rend compte de la régénération et de la reproduction des êtres vivants. Il ajoute: le vivant à une finalité, c'est l'équilibre et conclut à une analogie profonde entre la vie et la matière.

⁹ F. Bourdier, dans: Y. Bouligand, édit., *la Morphogénèse*, 1980, p. 11.

¹⁰ L. Blaringhem, *les Transformations brusques des êtres vivants*, 1920 (1921), p. 21.

¹¹ Le Chatelier a donné diverses rédactions du «principe», voir art. Le Chatelier, *Dict. of scient. biogr.*

¹² *Rev. Scient.*, t. 50, 1912, (13), p. 385-394.

¹³ *Ibid.*, t. 60, 1922, p. 437-441.

Ces conceptions seront reprises par Alphonse Labbé en 1926 et 1929¹⁴. Pour lui le principe de Le Chatelier est à rapprocher de celui de Mach sur la morphologie: «Dans tout système symétrique, chaque déformation qui tend à détruire la symétrie est balancée par une déformation égale et opposée qui tend à restaurer la symétrie.» (1929, p. 123).

En France, le principe de Le Chatelier ne trouvera que peu d'échos; par contre en Allemagne, la nouvelle physique, qui se développe autour de 1900, va déterminer deux courants de pensée sur les systèmes; celui de la *Gestalt*, dominé par le principe de moindre action, et celui de la systémique le second, principalement dû au physiologiste Ludwig von Bertalanffy. Ce dernier, à partir de 1948, s'intègre à la cybernétique, ou science du pilotage automatique, qui est une des applications les plus populaires de la théorie des systèmes.

Bertalanffy a regroupé ses écrits essentiels en 1968 dans sa *General System Theory*, traduite en français en 1973¹⁵. Il s'y montre vigoureusement opposé au néo-darwinisme: «Dans la vision mécaniste du monde née de la physique classique du XIXème siècle, c'est le jeu sans but des atomes gouvernés par des lois inexorables de la causalité, qui produisait tous les phénomènes du monde inanimé, vivant et mental. Aucune place n'était laissée à la directive, à l'ordre, à la finalité. Le monde de l'organisme apparaissait comme un produit hasardeux obtenu par le jeu stupide des mutations aléatoires et de la sélection...» (15, p. 43).

Ce retour à la finalité que Bertalanffy proclame n'est pas pour me déplaire car je suis de ceux qui pensent que mémoire, instinct et finalité sont des processus liés. Mais le point de vue de Bertalanffy est inacceptable pour ceux qui se disent néo-darwiniens et ne sont que des disciples de Weismann. Ainsi François Jacob écrit (4, p. 32): «La finalité qui caractérise beaucoup d'activités humaines a longtemps servi de modèle universel pour expliquer tout ce qui dans la nature, paraît orienté vers un but. C'est le cas notamment des êtres vivants dont toutes les structures, les propriétés, le comportement semblent à l'évidence correspondre à un dessin».

Il note ensuite (4, p. 34) que Darwin avait montré que la combinaison de certains mécanismes simples peut simuler un dessin préétabli; François Jacob oublie de dire que Darwin croyait aussi à l'hérédité des adaptations acquises. La sélection naturelle, pour F. Jacob est un phénomène lent d'adaptation qui chez l'homme, est remplacé par un phénomène rapide: l'apprentissage.

Il nous est permis de rappeler que l'apprentissage n'est pas le propre de l'homme; il existe dans presque tout le règne animal, même s'il est devenu instinctif; il constitue l'activité «exploratoire» des jeunes. D'autre part l'homme n'a pas le privilège de construire des habitats ou de fabriquer des pièges; un gros protozoaire *Pilulina argentea*, se creuse dans le sable fin une logette consolidée par une carapace de gros grains de sables; il confectionne ensuite un couvercle pour fermer cette logette

¹⁴ *Rév. gén. des Sci.*, t. 37, 1926, p. 38-43; *le Conflit transformiste*, Paris, 1929. (Voir p. 123-125).

¹⁵ *Théorie générale des systèmes*, Paris, 1973.

qui lui sert à capturer de petites proies. On a étudié l'habileté de l'araignée ou de l'oiseau à adapter la toile-piège ou le nid à la configuration du milieu où ils se trouvent. Assurément, l'homme, apparu il y a 3 ou 4 millions d'années, a lentement créé, depuis 35 000 ans, un système de symboles pour analyser le monde extérieur et se comprendre lui-même; cette symbolique humaine atteint une précision toujours plus grande, partant de la connaissance vulgaire pour atteindre les sciences les plus abstraites.

Cependant la légitime fierté de nos conquêtes intellectuelles ne doit pas nous empêcher d'avouer que nos connaissances en biologie sont encore dans l'enfance. Il faut éviter le dogmatisme dont les méfaits s'étendent bien au-delà de la science du vivant comme le déclare François Jacob lui-même: «Les catastrophes de l'histoire sont moins le fait des scientifiques que des prêtres et des hommes politiques. Car ce n'est pas seulement l'intérêt qui fait s'entretuer les hommes. C'est aussi le dogmatisme. Rien n'est aussi dangereux que la certitude d'avoir raison» (4, p. 12).