



REVUE
DE LA SOCIÉTÉ
DE PHILOSOPHIE
DES SCIENCES

Vol 5 N°1 2018

DOI <http://dx.doi.org/10.20416/lrsps.v5i1.8>

Nicola Bertoldi

EXISTE-T-IL UN PARADIGME DARWI- NIEN ? POUR UNE ONTOLOGIE HISTO- RIQUE DE LA THÉO- RIE DE L'ÉVOLU- TION



SOCIÉTÉ DE PHILOSOPHIE DES SCIENCES (SPS)
École normale supérieure
45, rue d'Ulm
75005 Paris
www.sps-philoscience.org



Nicola Bertoldi

EXISTE-T-IL UN PARADIGME DARWINIEN ? POUR UNE ONTOLOGIE HISTORIQUE DE LA THÉORIE DE L'ÉVOLUTION

Sommaire



- 1 – Introduction : en quoi consiste la révolution de Darwin ?
- 2 – Un paradigme darwinien ? But et structure de l'hypothèse de sélection naturelle
- 3 – Entre fonctionnalisme et formalisme : la synthèse darwinienne
- 4 – Le darwinisme des fonctionnalistes et l'idéalisme de Darwin : les limites du concept de paradigme
- 5 – Conclusion : pour une ontologie historique de la théorie de l'évolution

La théorie de Darwin est considérée par de nombreux historiens comme une véritable révolution scientifique, raison pour laquelle l'objectif de cet article est précisément de rendre compte des caractères révolutionnaires de cette théorie, dans le cadre d'une conception des révolutions scientifiques empruntée à l'œuvre de Thomas Kuhn. Cela implique, notamment, la définition d'un « paradigme darwinien », à la fois comme matrice disciplinaire et comme solution exemplaire à un problème donné. Dans un tel but, nous définirons la structure et le contenu de la théorie de Darwin, afin de mettre au jour la problématique qui pourrait être à la base d'un « paradigme darwinien », c'est-à-dire le problème de la complexité adaptative du vivant. Nous identifierons ensuite ce qui distinguerait ce paradigme des autres, si bien que le problème de la complexité ne saurait être posé et résolu que dans son cadre. Pour ce faire, nous nous concentrerons sur deux dichotomies : d'une part, celle entre fonctionnalisme et formalisme, d'autre part, celle entre naturalisme et idéalisme. En conclusion, nous mettrons au jour les limites de l'épistémologie kuhnienne pour l'analyse de la théorie de l'évolution, ce qui nous amènera à esquisser les contours d'une approche alternative, que nous appellerons « ontologie historique ».

Darwin's theory is regarded by many historians as a true scientific revolution. That is why the aim of this paper is precisely to account for its revolutionary features, in the framework of an understanding of scientific revolutions that draws on Thomas Kuhn's works. This implies defining a "Darwinian paradigm", both as a disciplinary matrix and as an exemplary solution to a given problem. Therefore, we will define the structure and content of Darwin's theory, in order to highlight the question that could form the basis of a "Darwinian paradigm", i.e. the problem of the adaptive complexity of life. We will thus identify what could set that paradigm apart from all others, so that the problem of complexity could only be raised and solved within its framework. To do so, we will focus on two dichotomies, i.e. the one between functionalism and formalism, as well as the one between naturalism and idealism. In conclusion, we will point out the limits of Kuhn's epistemology for the analysis of evolutionary theory, which will lead us to sketch the outline of an alternative approach that we call "historical ontology".

Mots clés: histoire et philosophie de la biologie, théorie de l'évolution, ontologie historique, paradigme, Thomas Kuhn.

Key-words: history and philosophy of biology, evolutionary theory, historical ontology, paradigm, Thomas Kuhn.

1 – Introduction : en quoi consiste la révolution de Darwin ?

La publication de *L'Origine des espèces*, en 1859, est désormais considérée par de nombreux historiens des sciences et des idées comme un événement révolutionnaire (Himmelfarb 1959 ; Ruse 1999, 2005, 2009a). En d'autres termes, bien qu'elle fût développée dans le but de résoudre des problèmes scientifiques particuliers, la théorie de l'évolution par sélection naturelle a fini par entraîner un processus de rénovation de l'ensemble des sciences du vivant, qui a abouti à l'unification partielle de ces dernières, entre les années 1920 et 1940, dans le cadre de ce qu'on appelle communément la « théorie synthétique de l'évolution » (Smocovitis 1992). De plus, la théorie de Darwin a également marqué de manière profonde la culture de son époque (Richards 1992, 2008 ; Bowler 2003). De telles observations posent néanmoins la question de savoir comment rendre compte des caractères révolutionnaires de cette théorie : pour ce faire, quel cadre épistémologique faudrait-il adopter ? Parmi tous les « modèles épistémologiques » qui ont essayé de décrire la dynamique du changement scientifique, celui qui apparaît comme le plus approprié à atteindre cet objectif est la théorie des révolutions

scientifiques de Thomas Kuhn (1996). Une telle théorie se fonde sur le concept de paradigme, dans la double acception du terme : d'une part, comme « matrice disciplinaire », qui définit les critères de scientificité reconnus par une certaine communauté savante et, de l'autre, comme « exemple partagé », c'est-à-dire comme solution apportée à un problème concret, qui est par la suite érigée au rang de critère de référence pour la solution d'autres problèmes (Kuhn 1996). Il en découle ainsi qu'analyser la théorie de l'évolution dans un cadre kuhnien comporte nécessairement l'identification d'un « paradigme darwinien ». En outre, le concept même de paradigme implique que, aux yeux de Kuhn, ce sont les problèmes, au sens de « difficultés », ou de « casse-têtes », qui constituent le véritable contenu cognitif du savoir scientifique (Kuhn 1996, pp. 187-191), ainsi que le mécanisme qui en détermine la structure. Dans une perspective kuhnienne, la structure de la théorie de l'évolution serait ainsi le résultat d'une accumulation de problèmes évolutifs, résolus soit à l'intérieur d'un paradigme donné, soit par un changement de paradigme. De telles observations nous permettent ainsi de poser la question qui constitue la problématique générale de cet article : existe-t-il un paradigme darwinien ? C'est-à-dire, est-ce que le concept de paradigme, et donc également la définition de problème scientifique comme « casse-tête » s'applique bien au cas de la théorie de l'évolution ?

Dans ce but, premièrement, nous définirons la structure et le contenu de la théorie de Darwin, en nous appuyant principalement sur les analyses de Jean Gayon (1992) et de Robert Richards (2012). Cela nous permettra de mettre au jour non seulement le contenu d'un possible paradigme darwinien, mais également la problématique qui structure les arguments de Darwin, c'est-à-dire le problème de la complexité adaptative du vivant. Deuxièmement, nous aborderons la question de savoir en quoi la structure de la théorie de l'évolution pourrait se conformer à celle d'un paradigme, au sens kuhnien du terme. Plus précisément, nous identifierons des possibles lignes de faille entre la théorie de l'évolution et d'autres paradigmes concurrents, qui feraient en sorte que la question de la complexité adaptative ne saurait être posée et résolue que dans le cadre d'un paradigme darwinien. Nous nous concentrerons ainsi sur deux dichotomies, dont nous dégagerons l'analyse de la controverse entre Darwin et Richard Owen sur le principe de sélection naturelle : d'une part, celle entre fonctionnalisme et formalisme, d'autre part, celle entre naturalisme et idéalisme. Troisièmement, nous mettrons en évidence les limites de ces deux dichotomies comme critères distinctifs d'un possible paradigme darwinien : d'une part, les critiques de Francis Galton et Thomas Huxley à l'égard Darwin montrent que, effectivement, une approche formaliste est tout à fait compatible aussi bien avec l'évolutionnisme qu'avec le naturalisme ; d'autre part, la nature contradictoire du platonisme d'Owen, ainsi que la persistance d'une conception de la sélection naturelle comme « agent intentionnel » dans les écrits de Darwin montrent que l'opposition entre leurs visions respectives de l'évolution transcende la dichotomie « naturalisme / idéalisme ». Cela nous permettra ainsi de mettre au jour les limites de l'épistémologie kuhnienne pour l'analyse de la théorie de l'évolution, ce qui nous amènera à esquisser les contours d'une approche alternative, que nous appellerons « ontologie historique ».

2 – Un paradigme darwinien ? But et structure de l'hypothèse de sélection naturelle

Dans le mémoire qu'il présenta à la Société Linnéenne de Londres, conjointement avec Alfred Russell Wallace, Darwin (Darwin et Wallace 1858) affirme que sa théorie a bien été conçue dans le but de résoudre un problème donné, c'est-à-dire celui de rendre compte de l'immense variété de formes organiques que l'on peut observer dans la nature. C'est précisément pour rendre compte d'un tel phénomène qu'il émit sa propre hypothèse de sélection naturelle. Comme le rappelle Jean Gayon (1992), dans son mémoire de 1858, Darwin présente cette hypothèse comme étant un principe, dont la validité est démontrée par deux groupes différents d'arguments : d'une part, des arguments de « plausibilité »,

EXISTE-T-IL UN PARADIGME DARWINIEN ? POUR UNE ONTOLOGIE HISTORIQUE DE LA THÉORIE DE L'ÉVOLUTION

qui énoncent les conditions empiriques d'où l'on peut inférer l'existence d'un mécanisme de sélection naturelle ; de l'autre, des arguments de « responsabilité explicative », qui énumèrent les différentes classes de phénomènes dont l'hypothèse de sélection naturelle est à même de rendre compte et qui constituent ainsi autant de preuves indépendantes de la validité de cette dernière (Gayon 1992, p. 25). Mais quels sont donc ces arguments ? Et que nous apprennent-ils sur la question qui structure la théorie de Darwin, par-delà son but affiché d'expliquer la diversité du vivant ?

Le premier argument de plausibilité est que, comme l'avait déjà remarqué le botaniste suisse Augustin De Candolle, « toute la nature est en guerre, un organisme avec un autre ou avec la nature externe » (Darwin et Wallace 1858, p. 6293, traduction par Daniel Becquemont [Darwin et Becquemont 1992, p. 49]). Cette guerre consiste en ceci que le nombre des effectifs d'une population d'organismes tend à augmenter en progression géométrique, alors que les ressources qu'ils ont à disposition restent, en moyenne, constantes, selon le principe de population déjà énoncé par Malthus. Les conditions de vie « externes » des organismes représentent ainsi des mécanismes de « contrôle » (« *check* »), qui limitent leur pouvoir de reproduction (Darwin et Wallace 1858, pp. 6293-6294). Le deuxième argument concerne précisément la nature de ces mécanismes de contrôle que, sous l'influence des thèses « uniformitaristes » défendues par Charles Lyell, Darwin conçoit comme étant sujets à des variations graduelles, causées par l'action de forces continues, sauf dans des périodes exceptionnelles (Provine 2001, pp. 1-4). De telles variations modifient ainsi l'état d'équilibre qui, à conditions externes constantes, est maintenu par la lutte incessante que chaque individu mène aussi bien contre l'environnement que contre d'autres individus, de la même ou d'autres espèces, afin de garder sa propre place dans la nature (« *place* »). Par conséquent, si on peut supposer que, toute chose étant par ailleurs égale, « le pourcentage moyen » (« *average percentage* ») de chacune des espèces organiques qui peuplent une région donnée reste constant, il faut en conclure que de faibles variations des conditions de vie n'entraîneront que de faibles altérations des proportions relatives de telles espèces. Mais, si l'on considère le cas d'une population isolée et de petite taille, sujette à des changements de conditions incessants, même des petites variations feront alors en sorte que « les aborigènes doivent cesser d'être aussi parfaitement adaptés aux conditions modifiées qu'ils l'étaient à l'origine » (Darwin et Wallace 1858, pp. 6294-6295, traduction par Daniel Becquemont [Darwin et Becquemont 1992, pp. 51-52]).

Le troisième argument de plausibilité est que les changements des conditions de vie influent également sur le « système reproducteur » (« *reproductive system* ») des organismes, si bien que le plan d'organisation de ceux qui en sont le plus affectés finit par devenir « plastique » (« *plastic* »), précisément

comme il arrive aux animaux et aux plantes domestiqués. En d'autres termes, des variations dans la structure physique, les comportements et les instincts des organismes surgissent à cause de la manière dont les conditions de vie externe agissent sur leur système reproducteur, et sont ensuite hérités par leurs descendants (Darwin et Wallace 1858, p. 6295). Un tel argument est problématique, au sens qu'il ne correspond pas à la conception contemporaine des causes de la variabilité des organismes, ainsi que de leur transmission héréditaire. Depuis l'émergence de la théorie synthétique de l'évolution, cette variabilité est expliquée par des causes internes, telles que les mutations ou les mécanismes de reproduction sexués, alors que Darwin adopte ici une conception « externaliste » : les variations s'expliquent principalement par des changements des conditions de vie externes. De plus, en utilisant le terme « organisation » (« *organisation* »), Darwin fait allusion à une conception de l'hérédité, non pas, justement, comme processus de transmission, mais comme processus développemental (Winther 2000). Le quatrième argument est que, aussi faibles qu'elles puissent être, toutes les variations qui rendent les organismes mieux adaptés aux nouvelles conditions de vie leur garantissent plus de chances de survivre, tout comme elles garantissent de meilleures chances de survie aux descendants qui héritent de telles variations. Cela représente, aux yeux de Darwin, une conséquence nécessaire de « la lutte que chaque individu doit soutenir pour se procurer sa subsistance... Chaque année, il y a plus de naissances que de survies ; le plus petit grain dans la balance doit, à la longue, déterminer qui mourra et qui survivra » (Darwin et Wallace 1858, p. 6295, traduit par Daniel Becquemont [Darwin & Becquemont 1992, p. 52]).

De ces quatre prémisses, Darwin déduit qu'il existe dans la nature un « principe de sélection » (« *principle of selection* »), identique à celui que mettent en pratique les éleveurs, qui agit au fil des générations et de manière graduelle (« *Natura non facit saltum* »). Un tel principe, conjointement avec l'élimination des individus les moins adaptés, fait en sorte que les espèces biologiques tendent « à former indéfiniment de nouvelles variétés, et à les perpétuer » (Gayon 1992, p. 25). C'est donc en cela que consiste l'hypothèse de sélection naturelle, qu'il faudrait considérer comme étant le noyau d'un éventuel paradigme darwinien. Comme indiqué plus haut, de cette hypothèse, Darwin déduit deux arguments de responsabilité explicative (Gayon 1992, p. 25), dont le but est précisément de montrer comment le principe de sélection naturelle est à même d'expliquer deux classes de phénomènes différents, moyennant quelques hypothèses auxiliaires. Le premier argument vise à démontrer que la sélection naturelle peut résoudre ce qu'on pourrait appeler la « question de Paley » : pourquoi existe-t-il des objets naturels qui semblent être le résultat d'un dessein, c'est-à-dire dont les parties semblent être disposées comme si elles avaient été agencées afin d'atteindre un but commun ? (Gardner 2009 ; Razeto-Barry 2013).

EXISTE-T-IL UN PARADIGME DARWINIEN ? POUR UNE ONTOLOGIE HISTORIQUE DE LA THÉORIE DE L'ÉVOLUTION

Darwin explique une telle propriété des organismes précisément comme étant un phénomène d'adaptation, causé par la sélection naturelle. Ce faisant, il renverse la thèse de l'archevêque William Paley, qui identifiait la cause du dessein organique avec une entité externe aux organismes eux-mêmes, c'est-à-dire Dieu. Au contraire, Darwin place le dessein au cœur de ces derniers, en l'expliquant par une sorte de téléologie interne. Pour reprendre la formule de Michael Ruse, Darwin « a affronté une question platonicienne et y a apporté une réponse aristotélicienne » (Ruse 2003, p. 126, notre traduction). Cependant, une telle téléologie n'est pas non plus le résultat d'une force vitale ou d'une âme, mais d'une cause purement physique, c'est-à-dire la sélection naturelle, capable d'engendrer des entités qui sont adaptées à leurs propres fonctions ou leur propre environnement, quoique de manière imparfaite. C'est pourquoi Darwin tâche de démontrer que cette cause agit « exclusivement pour le bien de tout organisme » (Darwin et Wallace 1858, pp. 6297-6298, notre traduction), et donc qu'il existe nécessairement un « "progrès" adaptatif des races et des espèces qui survivent » (Gayon 1992, p. 25), si bien qu'il n'est pas nécessaire d'imputer un tel progrès à une cause externe à l'évolution. Tout comme les éleveurs sélectionnent artificiellement de nouvelles variétés dans le but d'obtenir la combinaison de caractères souhaitée, la nature sélectionne de nouvelles variétés dans un seul et unique but : la survie par adaptation à des conditions de vie muables.

2.1 Le principe de divergence et la véritable « question de Darwin »

Le second argument de responsabilité explicative consiste en ce que Darwin lui-même appelle un « principe de divergence » (« *principle of divergence* »), qui vise à démontrer que la sélection naturelle peut expliquer non seulement la diversité des êtres vivants, mais également l'organisation hiérarchique d'une telle diversité, selon l'ordre défini par la taxonomie linnéenne : variétés, espèces, genres, familles, etc. Plus précisément, Darwin argumente que la diversification des formes de vie dans un même lieu entraîne une augmentation de la quantité d'êtres vivants qui le peuplent. En effet, si l'on suppose que les individus qui appartiennent à une seule et même espèce s'efforcent toujours d'accroître le nombre de leurs descendants, il faudra s'attendre à ce que leur progéniture fasse de même, lorsqu'elle se sera diversifiée en variétés, sous-espèces ou nouvelles espèces. Il en découle que « la progéniture modifiée de chaque espèce tentera (et seulement quelques-uns y réussiront) de s'emparer de places aussi nombreuses et aussi diverses que possible dans l'économie de la nature » (Darwin et Wallace 1858, p. 6299, notre traduction). C'est ainsi que de nouvelles variétés ou de nouvelles espèces finiront par prendre la place de leurs espèces mères, en les poussant à l'extinction, et par s'isoler fonctionnellement au sein d'un même espace géographique. Darwin en déduit, par conséquent, que les différentes formes de vie qui se succèdent au fil du temps tendent à constituer

EXISTE-T-IL UN PARADIGME DARWINIEN ? POUR UNE ONTOLOGIE HISTORIQUE DE LA THÉORIE DE L'ÉVOLUTION

une sorte d'arbre, avec des branches et des sous-branches qui s'éloignent les unes des autres à partir d'un tronc commun (Darwin et Wallace 1858, p. 629). La formulation que Darwin a donnée de ce principe a fait l'objet de nombreuses critiques, qui en remettant ainsi en question la capacité d'expliquer le phénomène de la spéciation (Mayr 1992). Ce qui pose des problèmes est, notamment, son rapport avec le principe de sélection naturelle : comment peut-on affirmer, comme Darwin semble le faire, que la divergence des formes de vie amplifie l'action de la sélection naturelle, en assurant un plus grand épanouissement à celles qui sont les mieux adaptées ?

Comme le remarque Robert J. Richards (2012), bien que la question du principe de divergence ait traversé toute la réflexion de Darwin, il existe un passage de son autobiographie où l'on peut lire que ce dernier n'aurait résolu un tel problème que dans les années 1850 (Richards 2012, p. 257). Quel a donc été l'élément conceptuel qui lui a permis de formuler la version finale de son principe ? Comme l'observe encore une fois Richards (2012, p. 257), dans le manuscrit inachevé qui a pour titre *Big Species Book*, Darwin présente un modèle de divergence qui est le résultat d'une analyse statistique de la propension des espèces dominantes à engendrer davantage de variétés, et qui se résume à quatre idées fondamentales. Premièrement, les individus qui appartiennent à une espèce dominante – c'est-à-dire à l'une des espèces les plus communes dans une certaine zone géographique, et qui couvre ainsi un vaste spectre de lieux différents – tendent à se diversifier et à constituer des variétés distinctes qui, à leur tour, tendent à engendrer de nouvelles espèces. Deuxièmement, il existe dans la nature des places distinctes ou, pour utiliser une terminologie contemporaine, des niches écologiques. Troisièmement, les groupes « extrêmes », c'est-à-dire ceux dont les membres diffèrent le plus, aussi bien de leurs parents que de leurs frères, sont mieux à même d'occuper de telles niches que les variétés ou les espèces « intermédiaires », qui seront donc affectées de taux d'extinction plus importants. Quatrièmement, au fil du temps, une telle dynamique engendre une séquence d'organismes, saccadée par des épisodes d'extinction, mais tout de même structurée par des liens d'affinité qui justifient l'applicabilité des catégories taxinomiques (Richards 2012, p. 260). Parmi toutes ces idées, la troisième est la plus problématique : pour quelles raisons Darwin avance-t-il que les groupes extrêmes posséderaient un avantage adaptatif face aux groupes intermédiaires ?

La réponse que Darwin apporte à cette question, aussi bien dans le *Big Species Book* que dans *L'Origine des espèces*, consiste à affirmer que plus la progéniture d'une espèce donnée se diversifie dans sa structure, sa constitution et ses comportements, plus elle sera à même d'occuper des niches qui soient aussi nombreuses et aussi diversifiées que possible, en parvenant, par conséquent, à augmenter le nombre de ses

effectifs (Richards 2012, pp. 260-261). Il en découle ainsi que l'avantage adaptatif des groupes extrêmes consiste, aux yeux de Darwin, dans le fait que de telles niches sont plus sensibles aux grandes variations qu'aux petites, et qu'elles sont donc plus aisément occupées par les organismes qui diffèrent le plus de leurs ancêtres. Cependant, cela semble impliquer que l'environnement serait capable de cibler les caractères extrêmes et de sélectionner uniquement les organismes qui les présentent, afin qu'ils puissent se reproduire davantage et engendrer une progéniture encore plus diversifiée (Richards 2012, p. 264). Ce n'est donc pas étonnant que, dans les deux textes, Darwin s'appuie explicitement sur une analogie entre la sélection naturelle et les méthodes de sélection artificielle qui visent à créer de nouvelles souches d'organismes domestiqués par un processus de divergence « dirigé », dont le but est fixé par l'éleveur. Ce qui manquait à Darwin, avant les années 1850, pour formuler son principe de divergence était ainsi une connaissance directe de telles méthodes (Richards 2012, p. 264). C'est justement une telle connaissance qui lui apprit que les éleveurs préfèrent les variations extrêmes à celles qui sont plus faibles, car elles leur permettent d'accélérer le processus de divergence nécessaire à ce que la structure des organismes sélectionnés acquière les modifications visées. En cela, l'analyse de Richards rejoint celle de Jean Gayon. Ce dernier a montré, en effet, comment « l'analogie domestique » joue un rôle essentiel dans la théorie de Darwin, puisqu'elle permet d'envisager non seulement la possibilité d'un processus de sélection comme accumulation progressive de petites variations, mais également celle de l'émergence de modifications héréditaires de grande ampleur (Gayon 1992, p. 42).

Cela dit, dans le cas du principe de divergence, une telle analogie nécessite l'adoption de plusieurs hypothèses auxiliaires, et notamment des suivantes : une conception de l'environnement comme réseau dynamique de relations d'interdépendance et de compétition qui intègre à la fois les organismes, de la même ou d'autres espèces, ainsi que les conditions externes, l'existence d'une compétition plus intense dans des zones géographiques plus vastes, des taux d'extinction qui sont plus élevés entre différentes niches qu'au sein de la même et une conception de la sélection naturelle comme agent intentionnel qui œuvre pour l'amélioration des organismes (Richards 2012, p. 260). Cette dernière hypothèse n'est cependant rien d'autre que le contenu du premier argument de responsabilité explicative. Il en découle que ces deux derniers arguments nous permettent non seulement de définir le contenu d'un possible paradigme darwinien, mais également de mieux cerner la problématique qui le structurerait. Plus précisément, si, d'une part, l'on peut affirmer que la théorie de Darwin vise à rendre compte de la diversité des êtres vivants, d'autre part, la nature d'une telle diversité doit être caractérisée davantage : premièrement, il s'agit d'une diversité adaptative, c'est-à-dire résultant d'un processus d'adaptation ; deuxièmement, il s'agit également

d'une diversité qui est complexe, au sens où elle consiste en une hiérarchie de niveaux liés les uns aux autres. Au sein d'une telle hiérarchie, « la diversité [du vivant] au niveau N n'est rien d'autre que sa complexité au niveau $N+1$. Par exemple, diversité au niveau cellulaire = complexité au niveau organismique », etc. (McShea et Brandon 2010, p. 10, notre traduction). On peut donc en conclure que la véritable problématique qui structure la théorie de Darwin est moins la diversité du vivant en tant que telle que la complexité adaptative des formes organiques. Toutefois, peut-on affirmer qu'un tel problème serait uniquement envisageable et résoluble dans le cadre d'un paradigme darwinien ? Le cas échéant, quelles seraient les lignes de faille entre ce paradigme et ses concurrents, qui feraient justement en sorte qu'une telle question ne puisse être posée que dans le cadre du premier ?

3 – Entre fonctionnalisme et formalisme : la synthèse darwinienne

Historiquement parlant, la question de la complexité adaptative doit être examinée à la lumière du clivage entre formalistes, ou structuralistes, et fonctionnalistes (Ruse 2005). Les premiers considèrent la morphologie des organismes, et donc la complexité des formes organiques, comme étant le résultat de processus générateurs autonomes (tels que, par exemple, les contraintes internes imposées à telle ou telle partie par la structure globale de l'organisme), alors que les seconds identifient le principe organisateur fondamental des êtres vivants avec l'adaptation fonctionnelle (qu'elle soit le résultat d'une téléologie interne, d'un dessein naturel ou d'un processus darwinien, voire lamarckien) (Russell 1916 ; Gould 2002 ; Amundson 2009). D'après Ruse, un tel clivage constitue une possible ligne de démarcation entre deux paradigmes alternatifs (Ruse 2005, p. 14), comme en témoignerait, par exemple, la controverse sur le principe de sélection naturelle qui opposa Darwin et Richard Owen. Bien qu'il partageât avec Darwin une conception évolutionniste de l'histoire de la vie, Owen se rangeait plutôt du côté des formalistes et critiquait précisément les présupposés fonctionnalistes d'un tel principe. Sur la base de ses études anatomiques et paléontologiques, il avait formulé une théorie de la morphologie des vertébrés qui visait à synthétiser deux écoles concurrentes : l'école fonctionnaliste et téléologique de Georges Cuvier, fondée sur le principe de « conformité aux conditions d'existence » et l'école morphologique et transcendentaliste d'Étienne Geoffroy Saint-Hilaire, associée à celui de l'« unité de type » (Ruse 1999, p. 116 ; Rupke 2009, p. 163). Une telle théorie se fonde sur le concept d'« archétype » comme plan d'organisation général des vertébrés. Dans une telle perspective, chaque conformation organique concrète ne serait donc qu'une modification de son

EXISTE-T-IL UN PARADIGME DARWINIEN ? POUR UNE ONTOLOGIE HISTORIQUE DE LA THÉORIE DE L'ÉVOLUTION

type originaire, causée par des nécessités adaptatives locales. C'est ainsi que le concept d'archétype permet de rendre compte des ressemblances qui existent entre les différents plans d'organisation des organismes, grâce à la notion d'« homologie générale » (Ruse 1999, p. 119).

De surcroît, Owen attribuait l'origine de ces archétypes à l'action de deux forces opposées, mais complémentaires. D'une part, une « force de polarisation » (« *polarizing force* ») interne, qui ferait en sorte que la matière qui constitue les organismes se dispose suivant des patrons récurrents, définis par une loi de « répétition végétative ou non corrélée » (« *vegetative or irrelative repetition* »), c'est-à-dire non orientée vers l'accomplissement d'une fonction donnée (Owen 1848, p. 81 ; Ruse 1999, pp. 121-122). D'autre part, une force adaptative externe, qui tiendrait lieu de « principe organisateur spécifique » (« *specific organizing principle* ») du vivant et qu'Owen mettait en relation avec des « idées platoniciennes » (« *Platonic eidoi* »). Plus précisément, Owen concevait ces idées comme étant des modèles, ou des « moules » (« *moulds* »), qui imprimeraient des formes dans la matière et produiraient ainsi toujours le même nombre et la même variété d'espèces (Owen 1848, p. 171 ; Ruse 1999, pp. 122-123). Il faut cependant préciser qu'Owen considérait les archétypes non pas comme des entités physiques, mais comme des lois de conformation des organismes, qui découleraient d'une « loi supérieure et plus générale d'uniformité de type » (Owen 1848, p. 165). C'est à partir de ces prémisses qu'Owen défendait une conception de l'origine des espèces comme résultat d'une loi créatrice, toujours à l'œuvre, qui régirait le devenir ordonné des êtres vivants. Il récusait ainsi la possibilité qu'un processus de transmutation graduelle et progressive, déterminé par des événements aléatoires, soit l'élément moteur de l'histoire de la vie (Rupke 2009, pp. 161-163). Néanmoins, Owen était prêt à attribuer un rôle, quoique secondaire, à la sélection naturelle dans sa propre vision de l'évolution. En critiquant la nature hypothétique et spéculative de la théorie de Darwin, Owen entendait mettre en avant la nécessité d'exiger davantage de preuves empiriques avant d'accepter cette dernière (Rupke 2009, pp. 161-163). Cependant, est-ce que les différences entre la théorie de Darwin et celle d'Owen peuvent être considérées comme autant de lignes de faille entre deux paradigmes alternatifs, au sens kuhnien du terme ?

Comme le remarque encore une fois Michael Ruse (1989), la double signification du terme « paradigme » comporte, chez Kuhn, un aspect sociologique (paradigme comme ciment d'une communauté scientifique), un aspect psychologique (paradigme comme cadre perceptif de la réalité, dont le changement implique un véritable « *Gestalt switch* »), un aspect épistémologique (paradigme comme ensemble de règles méthodologiques pour la résolution de problèmes) et un aspect ontologique (paradigme comme « monde » au sens de Wittgenstein, c'est-à-dire comme « totalité

EXISTE-T-IL UN PARADIGME DARWINIEN ? POUR UNE ONTOLOGIE HISTORIQUE DE LA THÉORIE DE L'ÉVOLUTION

des faits »). De tous ces aspects, seulement le second et le troisième s'appliquent au cas que nous examinons. En effet, on ne peut affirmer que Darwin et Owen vivaient dans deux mondes différents, du moment qu'ils observaient tous les deux les mêmes phénomènes. De plus, Darwin ne saurait être considéré comme le fondateur d'une communauté scientifique, car la biologie de l'évolution ne devint une science professionnelle qu'à la suite de l'émergence de la théorie synthétique (Ruse 2009a). On peut néanmoins remarquer que, tout en considérant les mêmes faits empiriques, Darwin et Owen entretenaient deux *Weltanschauung* qui, au premier abord, semblent être nettement différents. Non seulement le premier était fonctionnaliste, alors que le second était formaliste. Comme remarqué plus haut, Owen était également platonicien et un tel platonisme se concrétisait précisément dans sa théorie des formes archétypiques.

C'est justement ce que remarque Thomas Huxley dans sa *Croonian Lecture* sur la théorie du crâne des vertébrés, tenue en 1858. Dans cette leçon, Huxley récuse la thèse, avancée par Owen, que le crâne des vertébrés se composerait de vertèbres modifiées. Plus précisément, il critique la méthodologie suivie par ce dernier, qui reposait sur la comparaison de spécimens adultes, en y opposant une méthode développementale. C'est précisément en considérant les premières phases du développement embryonnaire, observe Huxley, que l'on peut remarquer que les parties qui composeront la colonne vertébrale présentent une morphologie très différente de celle des parties qui constitueront le crâne, ce qui prouve que la théorie d'Owen est insoutenable (Ruse 2009a, p. 10045 ; Rupke 2009, p. 135). Néanmoins, Huxley ne se limite pas à adresser à Owen une critique purement méthodologique. Au contraire, il impute une telle erreur de méthode aux préjugés métaphysiques entretenus par ce dernier : non seulement sa conception transcendantaliste des homologues, empreinte de la *Naturphilosophie* allemande, mais également le concept d'archétype comme « patron platonicien divin » (« *divine platonic pattern* »), et non pas comme pur produit de lois mécaniques (Ruse 2009a, p. 10045). Par conséquent, si Darwin donna une réponse aristotélicienne à une question platonicienne, Owen avait auparavant donné une réponse platonicienne à une question romantique, c'est-à-dire la question de l'explication de l'unité fondamentale des formes organiques.

L'aspect psychologique du concept de paradigme est donc ici étroitement lié à son aspect méthodologique. Dans sa conférence, c'est précisément le recours à la méthode développementale qui permet à Huxley de mettre au jour les présupposés métaphysiques qui sous-tendaient la démarche d'Owen et qui, à ses yeux, étaient la cause des erreurs de ce dernier. De surcroît, c'est toujours grâce à une telle méthode que Huxley parvient à transposer des questions majeures d'analyse morphologique du champ de l'anatomie comparée à celui de l'embryologie, et donc en dehors du

domaine d'expertise d'Owen (Rupke 2009, p. 135). La même chose peut être affirmée au sujet de Darwin. En effet, ce dernier adopta une méthodologie novatrice qui puisait à des sources multiples : l'anatomie comparée, la zoologie, la géologie, la paléontologie, la statistique (à la fois théorique et appliquée), les pratiques concrètes des éleveurs et des horticulteurs, voire même les écoles d'économie politique, de sociologie, d'historiographie et de philosophie des sciences qui dominaient les milieux anglo-écossais à son époque (Schweber 1980, 1983 ; Gayon 1992 ; Provine 2001 ; Bowler 2003 ; Sloan 2003). C'est donc grâce à une telle multiplicité de sources que Darwin réussit à opérer la synthèse entre anatomie fonctionnaliste et anatomie formaliste qu'Owen avait seulement esquissée, en subsumant la seconde sous la première et en mettant les deux dans une perspective historique (Gould 2002, p. 330).

Pour les fonctionnalistes pré-darwiniens « – notamment Cuvier et Whewell – les organes vestigiaux étaient agaçants et les homologues simplement menaçantes », alors que, pour Darwin, de tels phénomènes s'expliquaient tout simplement par le fonctionnement « imparfait » de la sélection naturelle, qui se limite à rapiécer les formes organiques, au lieu de les tailler sur mesure. En outre, Darwin voyait dans l'unité de ce type une confirmation empirique de sa propre théorie (Ruse 2003, p. 126, notre traduction). On pourrait donc en conclure que Darwin réussit à imposer un changement de paradigme en modifiant la tradition fonctionnaliste préexistante, de telle sorte qu'elle puisse rendre compte de phénomènes jusque-là problématiques (en termes kuhniens, des « anomalies »), et cela dans une optique évolutionniste. De plus, il poussa la vision fonctionnaliste des formes organiques au-delà de la limite que ni Paley, ni William Whewell n'avaient voulu franchir : la naturalisation du dessein naturel, en opposition à toute conception idéaliste et platonisante de ce dernier (Ruse 1977).

3.1 Un paradigme darwinien avant Darwin ? Whewell, Cuvier et le problème de la complexité adaptative

On pourrait ainsi définir un paradigme darwinien, axé sur une vision évolutionniste du problème de la complexité adaptative des êtres vivants, mais également sur deux dichotomies, l'une épistémologique et l'autre méta-épistémologique. La première consiste en l'opposition entre fonctionnalisme et formalisme, alors que la seconde concerne celle entre naturalisme (conçu comme la tentative d'expliquer les phénomènes naturels par le biais de quelques mécanismes ou de quelques lois générales et nécessaires de la matière) et idéalisme (compris comme une attitude qui vise à expliquer l'organisation du vivant par l'action d'une cause rationnelle, voire intentionnelle, sur la matière). Un tel constat doit néanmoins être nuancé. S'il est vrai que, dans le cadre de sa nouvelle théorie, Darwin avait réussi à résoudre des anomalies que d'autres fonctionnalistes, comme Whewell et

EXISTE-T-IL UN PARADIGME DARWINIEN ? POUR UNE ONTOLOGIE HISTORIQUE DE LA THÉORIE DE L'ÉVOLUTION

Cuvier, n'avaient su élucider, sa démarche s'inscrivait dans la droite lignée de celle de ses prédécesseurs. Bien qu'il récusât l'idée même d'évolution, c'est précisément Whewell qui persuada Darwin de la centralité du problème de l'explication du dessein naturel. De surcroît, il l'avait également convaincu de la nécessité de rendre compte d'un tel phénomène par le biais de lois, bien qu'il considérât ces dernières comme étant des causes secondaires, et donc subordonnées à l'intelligence créatrice de Dieu. Ce faisant, il avait déjà défini le cadre dans lequel Darwin affronterait la question de la complexité adaptative. De plus, Whewell influença également la manière dont Darwin formula sa propre réponse à une telle question par le biais du concept épistémologique de « consilience des inductions » : la validité d'une hypothèse scientifique dépend de sa capacité à unifier un corpus d'inférences inductives, tirées de classes de phénomènes très différentes les unes des autres (Ruse 2009c).

Quant à Cuvier, la question de la complexité adaptative du vivant semble être déjà présente dans sa théorie de la classification, bien qu'elle y soit conçue dans une optique téléologique. Comme le rappelle Jean Gayon (2009), cette théorie se fonde sur trois principes, dont le premier est précisément celui des conditions d'existence, ou « des causes finales » : « Comme rien ne peut exister s'il ne réunit les conditions qui rendent son existence possible, les différentes parties de chaque être doivent être coordonnées de manière à rendre possible l'être total, non seulement en lui-même, mais dans ses rapports avec ceux qui l'entourent » (Cuvier 1817, p. 6). Ici, on voit clairement exprimé le concept de dessein naturel, tel qu'il avait été développé par Paley et par Whewell dans un tout autre contexte. De surcroît, Cuvier affirmait que l'analyse de telles conditions d'existence permet de formuler des lois aussi générales que celles qui « dérivent du calcul ou de l'expérience » (Cuvier 1817, p. 6). Aux yeux de Cuvier, le naturaliste serait donc à même d'expliquer tout phénomène morphologique sur la base des lois déduites de l'analyse des conditions d'existence et des lois plus générales de la physique. Par conséquent, on retrouve chez Cuvier la même exigence épistémologique de naturaliser l'explication de la complexité des parties unifiées par une totalité organique, dans une perspective qui semble préannoncer la démarche adaptationniste. En outre, si l'on suit la lecture polémique qu'a donnée Foucault (1966) de la relation entre la pensée de Cuvier et celle de Lamarck, on peut même affirmer que la théorie de la classification du premier aurait créé les conditions nécessaires à l'émergence d'une théorie de l'évolution par sélection naturelle.

En plus du principe des conditions d'existence, la théorie de Cuvier repose, en effet, sur un « principe de corrélation des parties », d'après lequel un changement de fonction entraînerait toujours le changement structurel de tous les organes qui sont liés à une telle fonction. Elle repose également sur un « principe de subordination des caractères », en vertu

duquel certains caractères seraient plus importants que d'autres, en ceci qu'ils définiraient des plans d'organisation alternatifs pour la totalité de l'organisme. C'est précisément sur la base d'un tel principe que Cuvier avait identifié quatre types d'organismes, ou embranchements, fonctionnellement distincts et irréductibles les uns aux autres : les vertébrés, les mollusques, les articulés et les rayonnés (Gayon 2009, p. 502). Foucault en déduit que Cuvier aurait jeté les fondements de l'« épistémè » de la biologie moderne, en « historicisant » l'objet de la taxonomie classique. En rompant avec l'unité superficielle du tableau de la classification traditionnelle, fondée sur un système de variables morphologiques et physiologiques, Cuvier aurait mis au jour l'unité profonde constituée par l'existence de plusieurs grands plans d'organisation fonctionnelle parallèles, tous également nécessaires à l'entretien de la vie : « les vivants, parce qu'ils vivent, ne peuvent plus former un tissu de différences progressives et graduées ; ils doivent se resserrer autour de noyaux de cohérence parfaitement distincts les uns des autres, et qui sont comme autant de plans différents pour entretenir la vie » (Foucault 1966, p. 285).

Ce faisant, Cuvier aurait récusé la possibilité de ranger les formes organiques dans une série progressive qui irait du moins complexe au plus complexe, ce qui permettrait d'expliquer la transition des formes de vie inférieures aux formes supérieures par une série de « transmutations », comme le souhaitait Lamarck. À une vision évolutionniste qui considérerait l'histoire de la vie comme le simple déroulement d'un ordre physique prédéterminé, il aurait ainsi opposé une conception fixiste de l'origine des espèces, qui néanmoins tenait compte des interactions dynamiques qui existent entre les différentes parties d'un organisme (agencées selon des principes de « coexistence », de « hiérarchie interne » et de « dépendance à l'égard du plan d'organisation »), ainsi qu'entre les organismes comme totalités et les conditions externes qui garantissent leur survie. C'est ainsi que la « rupture de l'espace » de la taxonomie classique aurait permis « de découvrir une historicité propre à la vie : celle de son maintien dans ses conditions d'existence. Le « fixisme » de Cuvier, comme analyse d'un tel maintien, fut la manière initiale de réfléchir cette historicité, au moment où elle affleurerait, pour la première fois, dans le savoir occidental » (Foucault 1966, p. 288). Tout comme chez Whewell, on trouve ainsi chez Cuvier l'idée d'une organisation complexe du vivant, qui serait déterminée par l'adaptation des organismes à leurs conditions d'existence, aussi bien internes qu'externes. On trouve ainsi la problématique de la complexité adaptative du vivant telle que Darwin lui-même la développerait. Bien que l'analyse de Foucault doive être nuancée (Gayon 2009, p. 499), Cuvier avait également développé les premiers éléments d'une explication historique de cette complexité, malgré le cadre fixiste de sa classification et sa récusation de l'idée même d'évolution progressive. On peut donc en conclure que la question qui serait censée structurer le paradigme

darwinien avait déjà été formulée, dans ses grandes lignes, par les fonctionnalistes pré-darwiniens. Mais qu'en est-il, par conséquent, des deux dichotomies qui étaient censées constituer les piliers d'un paradigme darwinien ?

4 – Le darwinisme des fonctionnalistes et l'idéalisme de Darwin : les limites du concept de paradigme

En ce qui concerne l'opposition entre fonctionnalisme et formalisme, il a déjà été remarqué que l'on peut trouver quelques éléments de la théorie de Darwin chez des penseurs fonctionnalistes, tels que Whewell ou Cuvier, qui étaient pourtant résolument antiévolutionnistes, regardant l'impossibilité de la transmutation comme une conséquence nécessaire de leurs thèses fondamentales. En revanche, comme l'observe Stephen Jay Gould, « le formalisme classique, avec son concept-clé de canaux transformationnels encadrés par un dessein archétypique, suivait une logique intrinsèquement favorable à une forme limitée d'évolution » (Gould 2002, p. 330, notre traduction). Comment faudrait-il donc envisager, d'une part, la relation entre la théorie de Darwin et le fonctionnalisme, ainsi que, de l'autre, celle entre cette même théorie et le naturalisme ? Afin de répondre à une telle question, il faut avant tout observer que même des darwiniens tels que Francis Galton et Thomas Henry Huxley, qui acceptaient le cœur de la théorie de Darwin, ainsi que sa démarche naturaliste, doutaient de l'efficacité de la sélection naturelle en tant que mécanisme de production de nouvelles formes organiques. Alors que, comme le rappelle Jean Gayon (1992), Darwin concevait l'évolution comme un processus graduel et continu, causé par l'accumulation de petites variations non dirigées dans des lignées d'individus apparentés, grâce au biais dans les probabilités de survie et de reproduction de tels individus qu'entraîne la sélection naturelle, ces derniers étaient persuadés que la sélection agirait principalement sur des variations discontinues, de grande ampleur. Par conséquent, ils croyaient que l'évolution pourrait se produire de manière accélérée, par des sauts d'une forme organique à l'autre.

C'est ainsi que, afin d'expliquer des phénomènes tels que les différents degrés de divergence observés dans telle ou telle forme organique, ou encore la stabilité morphologique des types moyens des espèces, ainsi que celle de leurs sous-types respectifs, Galton et Huxley recouraient également à des arguments typiquement formalistes (Provine 2001, p. 11 ; Gould 2002, pp. 342-350). En conséquence, non seulement le formalisme n'est pas nécessairement associé à l'antiévolutionnisme, mais il peut tout aussi bien être décliné dans un sens naturaliste. La preuve en est également que, comme le remarque Rupke (2009), même le platonisme

EXISTE-T-IL UN PARADIGME DARWINIEN ? POUR UNE ONTOLOGIE HISTORIQUE DE LA THÉORIE DE L'ÉVOLUTION

d'Owen semble aujourd'hui hautement douteux. Sa théorie de l'archétype se compose, en effet, de deux éléments conceptuels, à savoir un principe interne de création des formes, c'est-à-dire la force polarisante, et un principe d'organisation externe, qui façonne le plan d'organisation d'un organisme à partir d'un modèle transcendant, c'est-à-dire l'idée platonicienne. Ce second élément paraît tout à fait superflu, d'autant plus que l'archétype ainsi décrit par Owen ne semble pas se conformer à la définition d'idée platonicienne que partageaient ses contemporains, et cela pour deux raisons. Premièrement, la reconstruction de l'archétype qu'Owen présente dans sa leçon *On the Nature of the Limbs*, en 1849, constitue la représentation la plus simple que l'on puisse concevoir du plan d'organisation d'un vertébré, et non pas la plus complète. Deuxièmement, dans la théorie même d'Owen, un tel archétype reste le produit de forces immanentes, alors que sa cause transcendante, c'est-à-dire l'idée, semble être reléguée au second plan (Rupke 2009, pp. 128-129). La platonisation de l'archétype d'Owen paraît ainsi la conséquence d'une rationalisation *a posteriori*, dictée par des exigences externes au contenu de sa théorie, plutôt que d'un véritable engagement philosophique (Rupke 2009, p. 130).

De surcroît, même l'engagement naturaliste de Darwin semble être problématique. Comme observé plus haut, dans les passages où Darwin décrit le fonctionnement de la sélection naturelle sur le modèle de la sélection artificielle des éleveurs, on peut lire en creux une conception de l'évolution comme produit d'un agent intentionnel, qui œuvre pour le bien des organismes, plutôt que d'un mécanisme physique. Cela est dû au fait que Darwin attribue à la sélection naturelle un pouvoir de discrimination beaucoup plus fin que celui de toutes les machines qu'il aurait pu observer à son époque (Richards 2012). De plus, c'est précisément le recours à un tel sélectionneur, efficace mais imparfait, qui permet à Darwin de concevoir l'évolution comme « un changement très lent et graduel dans l'arbre de la vie, très différent des altérations rapides, par saltations, et mécaniques que [son] ami Huxley estimait être plus vraisemblables » (Richards 2012, p. 265, notre traduction). On peut donc en déduire que, tout en essayant de naturaliser la question du dessein organique, Darwin avait retenu l'idée qu'il existerait une cause rationnelle (au sens où elle serait capable de faire des choix) de la complexité adaptative, aussi immanente qu'elle puisse être. Plus généralement, les arguments de Darwin semblent s'inscrire dans une tradition fonctionnaliste et utilitariste typiquement anglaise, par opposition à la prédilection des biologistes franco-allemands pour les thèses formalistes (Schweber 1980 ; Gould 2002 ; Ruse 2005, 2009a).

En conséquence, il faudrait considérer sa théorie comme étant le versant évolutionniste d'un plus large paradigme fonctionnaliste, plutôt qu'inclure le fonctionnalisme parmi les piliers conceptuels d'un paradigme darwinien. Quant à

la question du naturalisme de Darwin, bien que ce dernier eût définitivement abandonné l'idée d'une sélection « intelligente » au moins à partir de la moitié des années 1860, en finissant par introduire des éléments lamarckiens dans sa propre hypothèse, les pages de ses œuvres principales contiennent néanmoins les traces d'une « attribution d'intentions à la nature » (Richards 2012, p. 267). Il en découle que ni le fonctionnalisme, ni le naturalisme ne sauraient constituer un critère de distinction viable entre darwiniens et non darwiniens. Quid donc du paradigme darwinien ? Notre analyse suggère ainsi que la catégorie kuhnienne de paradigme ne serait pas à même de rendre compte des spécificités de la théorie de Darwin. Cependant, elle pourrait s'avérer utile pour comprendre le changement plus général qui eut lieu dans les sciences du vivant au cours de la seconde moitié du XIX^e siècle. En effet, comme l'observent de nombreux historiens, la principale contribution que Darwin apporta au débat sur l'évolution à son époque ne fut pas l'identification d'un mécanisme causal, puisque la sélection naturelle ne s'imposa qu'avec l'émergence de la théorie synthétique. Sa contribution consista plutôt à confirmer définitivement l'hypothèse (déjà avancée par Buffon, Erasmus Darwin, Lamarck, Robert Chambers et bien d'autres encore) que la vie serait le fruit d'une histoire évolutive, par le biais de la grande masse de preuves empiriques qu'il avait pu accumuler (Young 1985 ; Provine 2001 ; Bowler 2003 ; Ruse 2005).

Vers la moitié du XIX^e siècle, le cadre conceptuel fixiste qui avait jusque-là dominé les études du vivant était parvenu à s'accorder avec de nombreuses découvertes géologiques et paléontologiques qui semblaient le contredire, en postulant l'existence d'une série historique d'actes spécifiques de création. Néanmoins, il se trouvait face à des problèmes qu'il n'était pas à même de résoudre, et qui constituaient autant d'arguments en faveur de l'évolutionnisme : comment limiter au minimum le recours à des causes surnaturelles ? Comment adapter l'uniformitarisme des géologues aux sciences du vivant, sans renoncer au fixisme ? Comment expliquer l'existence d'homologies entre les structures des vertébrés, ainsi que la variabilité des espèces toujours existantes ? Comment expliquer la séquence des types d'organisation mise au jour par les fouilles paléontologiques, ainsi que la persistance d'un grand nombre de genres dans plusieurs époques géologiques différentes ? Comment justifier le fait apparent de la récapitulation de la succession phylogénétique par les différentes étapes du développement embryonnaire ? Comment rendre compte des organes rudimentaires ? (Lovejoy 1909). De telles questions constituaient ainsi des anomalies qui mettaient à mal le cadre fixiste et dont la solution requérait un changement de paradigme, ou plutôt de méta-paradigme. Ce fut précisément la publication de *L'Origine des espèces* qui fit en sorte qu'un tel changement advienne. Mais en quoi consista précisément l'apport de Darwin ?

EXISTE-T-IL UN PARADIGME DARWINIEN ? POUR UNE ONTOLOGIE HISTORIQUE DE LA THÉORIE DE L'ÉVOLUTION

Ce dernier posa à nouveaux frais la question bien connue de la diversité et de la complexité du vivant, de manière à unifier toutes les anomalies que le méta-paradigme fixiste n'était plus à même d'harmoniser avec son propre cadre. Il montra également comment cette question était liée à un grand nombre d'autres problèmes que celui de l'évolution des formes organiques. En empruntant à Nicholas Jardine (2000) sa propre définition du concept de « question scientifique » (« *scientific question* »), on pourrait donc concevoir le problème soulevé par Darwin comme étant une question qui était réelle et pertinente pour une communauté donnée, à une époque donnée, c'est-à-dire la communauté des naturalistes qui s'intéressaient à l'évolution au milieu du XIX^e siècle. Cela signifie qu'une telle communauté, ou du moins une partie de celle-ci, partageait un certain nombre d'« éléments de preuve » (« *evidential considerations* »), nécessaires pour résoudre ce même problème (Jardine 2000, p. 57). Plus précisément, ces éléments étaient les différences et les similitudes concrètes entre organismes de différents *taxa* qui pouvaient être repérées et mises en relation grâce aux méthodes de classification que de tels praticiens mettaient en commun. Cependant, en quoi consiste l'originalité de la réponse que Darwin apporta à une telle « question scientifique », et qui lui permit précisément de la reformuler en termes évolutionnistes ?

5 – Conclusion : pour une ontologie historique de la théorie de l'évolution

En définitive, l'originalité de la démarche de Darwin consiste justement en ceci qu'il ne se limita pas à utiliser les preuves dont disposait la communauté des naturalistes à son époque. Il étendit ainsi la question de la diversité des formes organiques à d'autres « scènes d'enquête » (Jardine 2000), en puisant aux éléments de preuve conceptuels et matériels mobilisés par d'autres communautés. Comme on l'a vu, il établit un parallèle entre le processus « naturel » de spéciation et la création de nouvelles souches par les éleveurs. Afin d'étayer une telle analogie, il fit également appel à des connaissances issues de plusieurs disciplines différentes. De surcroît, il changea complètement la manière selon laquelle les naturalistes regardaient la structure des organismes. Cuvier et Geoffroy Saint-Hilaire, pour ne prendre qu'un exemple, s'accordaient, en effet, pour attribuer une grande importance à l'unité des caractères d'un organisme, ainsi qu'à leur dépendance réciproque. En introduisant ce qu'Ernst Mayr (1975) a appelé la « pensée populationnelle » (« *population thinking* »), Darwin ne se limita pas à discréditer l'idéalisme typologique de certains formalistes. Il formula également, pour la première fois, l'idée que « tous les organismes et les phénomènes organiques se composent de caractères uniques et peuvent être décrits collectivement seulement d'un point de vue statistique »

(Mayr 1975, p. 27, notre traduction). C'est précisément un tel pré-supposé qui fonde la vision darwinienne de la sélection naturelle, d'après laquelle « l'organisme individuel est un mosaïque » (Gayon 1992, p. 72) de traits qui sont libres de varier de manière autonome. Dans une telle perspective, le principe unificateur de l'individualité organique n'est plus la corrélation étroite de l'ensemble des caractères qui la constitue, mais la nécessité de survivre et de se reproduire. Chaque trait intègre donc un certain plan d'organisation seulement après avoir été individuellement sélectionné, et cela en vertu de son influence marginale sur les probabilités de survie et de reproduction des organismes qui le possèdent.

Il en découle ainsi que la solution que Darwin apporta au problème de la diversité des formes organiques, déjà commun à différentes traditions de recherche dans le champ de l'histoire naturelle, était à la fois novatrice et transversale à plusieurs communautés savantes. Elle finirait par fédérer une nouvelle communauté, celle des biologistes de l'évolution, seulement à long terme. C'est ainsi que la théorie de Kuhn (1996) s'avère utile pour comprendre l'émergence d'une pensée évolutionniste véritablement scientifique, et non seulement spéculative, au cours du XIX^e siècle (Ruse 2009b). Néanmoins, cette même théorie semble ne pas être à même de rendre compte de la nature historique de la théorie de l'évolution. En premier lieu, elle ne nous éclaire pas suffisamment au sujet de l'apport spécifique de Darwin à la pensée évolutionniste, à la fois par rapport à ses prédécesseurs et par rapport à ses successeurs. Deuxièmement, ce qui paraît problématique est également la manière dont Kuhn décrit la dynamique du changement théorique comme étant l'effet de l'accumulation d'anomalies au sein d'un paradigme donné, qui amène à la destruction du paradigme existant et à un changement radical de perspective sur les problèmes qui doivent être résolus.

Une telle description du changement théorique n'accorde, en effet, aucune place à la stratification historique de paradigmes différents dans un seul et même domaine d'investigation, ce qui constitue précisément l'une des spécificités de la dimension historique de la théorie de l'évolution. Afin de respecter la complexité de la théorie de l'évolution, toute analyse de sa structure doit être en mesure d'en saisir non seulement l'hétérogénéité disciplinaire, mais également l'hétérogénéité historique. Cela signifie qu'une telle approche doit être non seulement radicalement historiciste, mais également, dans un certain sens, « matérialiste ». L'épistémologie de Kuhn est, en effet, caractérisée par un historicisme monodimensionnel, en ceci qu'elle réduit l'histoire des sciences à la succession des paradigmes dominants. Celle de Kuhn est donc, en définitive, une histoire abstraite et idéalisée. À un certain moment historique, il n'existe qu'un paradigme qui définit le contenu d'une science donnée, alors que tous les paradigmes alternatifs ne constituent que des restes inertes du passé. Il s'ensuit que la théorie des révolutions scientifiques de Kuhn

EXISTE-T-IL UN PARADIGME DARWINIEN ? POUR UNE ONTOLOGIE HISTORIQUE DE LA THÉORIE DE L'ÉVOLUTION

ne saisit qu'une dimension de la complexité de la théorie de l'évolution, sans parvenir à intégrer l'aspect diachronique à l'aspect synchronique. Une telle tâche semble ainsi nécessiter une manière alternative de concevoir la structure de la théorie de l'évolution, c'est-à-dire comme un objet concret, et non pas comme une entité abstraite. Une telle approche pourrait être définie, *lato sensu*, comme une « ontologie historique » de la théorie de l'évolution. Néanmoins, reste ouverte la question de savoir en quoi une telle ontologie pourrait consister.

RÉFÉRENCES

- AMUNDSON, Ron. 2009. Form and Function (Edward S. Russell). In RUSE, Michael, TRAVIS, Joseph (dir.). *Evolution. The First Four Billion Years*. Cambridge, MA : Belknap Press. 588-590.
- BOWLER, Peter J. 2003. *Evolution. The History of an Idea*. 3^{ème} éd. Los Angeles : University of California Press.
- CUVIER, Georges. 1817. *Le Règne animal distribué d'après son organisation. Tome I*. Paris : Déterville.
- DARWIN, Charles, WALLACE, Arthur Russell. 1858. On the tendency of species to form varieties. *Zoologist*, 16, 6293-6297.
- DARWIN, Charles, BECQUEMONT, Daniel (trad.). 1992. Ébauche de l'origine des espèces (Essai de 1844). Lille : Presses universitaires de Lille.
- FOUCAULT, Michel. 1966. *Les mots et les choses*. Paris : Galilée.
- GARDNER, Andy. 2009. Adaptation as organismal design. *Biology Letters*, 5(6), 861-864. [Lien](#)
- GAYON, Jean. 1992. *Darwin et l'après-Darwin*. Paris : Kimé.
- GAYON, Jean. 2009. Cuvier, Georges (1769-1832). In RUSE, Michael, TRAVIS, Joseph (dir.). *Evolution. The First Four Billion Years*. Cambridge, MA : Belknap Press. 499-503.
- GOULD, Stephen Jay. 2002. *The Structure of Evolutionary Theory*. Cambridge, MA : Harvard University Press.
- HIMMELFARB, Gertrude. 1959. *Darwin and the Darwinian Revolution*. Londres : Chatto and Windus.
- JARDINE, Nicholas. 2000. *The Scenes of Inquiry: On the Reality of Questions in the Sciences*. 2^{nde} éd. Oxford : Oxford University Press. [Lien](#)
- KUHN, Thomas S. 1996. *The Structure of Scientific Revolutions*. 3^{ème} éd. Chicago : University of Chicago Press.
- LOVEJOY, Arthur O. 1909. The argument for organic evolution before *The Origin of Species*. *The Popular Science Monthly*, 75, 499-514, 537-549.
- MAYR, Ernst. 1975. *Evolution and the Diversity of Life*. Cambridge, MA : Harvard University Press.
- MAYR, Ernst. 1992. Darwin's principle of divergence. *Journal of the History of Biology*, 25(3), 343-359.
- McSHEA, Daniel W., BRANDON, Robert N. 2010. *Biology's First Law*. Chicago : University of Chicago Press. [Lien](#)
- OWEN, Richard. 1848. *On the Archetype and Homologies of the Vertebrate Skeleton*. Londres : Richard and John E. Taylor.
- PROVINE, William B. 2001. *The Origins of Theoretical Population Genetics*. 2^{nde} éd. Chicago : University of Chicago Press.

- RAZETO-BARRY, Pablo. 2013. Complexity, adaptive complexity and the Creative View of natural selection. *Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, 44(3), 312-315. [Lien](#)
- RICHARDS, Robert J. 1992. *The Meaning of Evolution: The Morphological Construction and Ideological Reconstruction of Darwin's Theory*. Chicago : University of Chicago Press. [Lien](#)
- RICHARDS, Robert J. 2008. *The Tragic Sense of Life: Ernst Haeckel and the Struggle Over Evolutionary Thought*. Chicago : University of Chicago Press. [Lien](#)
- RICHARDS, Robert J. 2012. Darwin's principles of divergence and natural selection: Why Fodor was almost right. *Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, 43(1), 256-268. [Lien](#)
- RUPKE, Nicolaas. 2009. *Richard Owen. Biology without Darwin*. 2nd éd. Chicago : University of Chicago Press. [Lien](#)
- RUSE, Michael. 1977. William Whewell and the argument from design. *The Monist*, 60(2), 244-268. [Lien](#)
- RUSE, Michael. 1989. *The Darwinian Paradigm*. Londres : Routledge. [Lien](#)
- RUSE, Michael. 1999. *The Darwinian Revolution: Science Red in Tooth and Claw*. 2nd éd. Chicago : University of Chicago Press.
- RUSE, Michael. 2003. *Darwin and Design*. Cambridge, MA : Harvard University Press.
- RUSE, Michael. 2005. The Darwinian revolution, as seen in 1979 and as seen twenty-five years later in 2004. *Journal of the History of Biology*, 38, 3-17. [Lien](#)
- RUSE, Michael. 2009a. The Darwinian revolution: Rethinking its meaning and significance. *PNAS*, 106(1), 10040-

HISTORIQUE

Article initialement soumis le 2 novembre 2016.

Article révisé soumis le 18 octobre 2017.

Article accepté le 4 décembre 2017.

SITE WEB DE LA REVUE

sites.uclouvain.be/latosensu/index.php/latosensu/index

ISSN 2295-8029

DOI [HTTP://DX.DOI.ORG/10.20416/LSRSPS.V5I1.8](http://DX.DOI.ORG/10.20416/LSRSPS.V5I1.8)



SOCIÉTÉ DE PHILOSOPHIE DES SCIENCES (SPS)

École normale supérieure

45, rue d'Ulm

75005 Paris

www.sps-philoscience.org

EXISTE-T-IL UN PARADIGME DARWINIEN ? POUR UNE ONTOLOGIE HISTORIQUE DE LA THÉORIE DE L'ÉVOLUTION

10047. [Lien](#)
- RUSE, Michael. 2009b. The History of Evolutionary Thought. In RUSE, Michael, TRAVIS, Joseph (dir.). *Evolution. The First Four Billion Years*. Cambridge, MA : Belknap Press. 1-48.
- RUSE, Michael. 2009c. Whewell, William (1794-1866). In RUSE, Michael, TRAVIS, Joseph (dir.). *Evolution. The First Four Billion Years*. Cambridge, MA : Belknap Press. 913-919.
- RUSSELL, Edward S. 1916. *Form and Function*. Londres: John Murray.
- SCHWEBER, Silvan S. 1980. Darwin and the political economists. *Journal of the History of Biology*, 13, 195-289. [Lien](#)
- SCHWEBER, Silvan S. 1983. Facteurs idéologiques et intellectuels dans la genèse de la théorie de la sélection naturelle. In CONRY, Yvette (dir.). *De Darwin au darwinisme : Science et idéologie*. Paris: Vrin. 123-142.
- SLOAN, Phillip R. 2003. The Making of a Philosophical Naturalist. In HODGE, Jonathan, RADICK, Gregory (dir.). *The Cambridge Companion to Darwin*. Cambridge : Cambridge University Press. 17-39. [Lien](#)
- SMOCOVITIS, V. Betty. 1992. Unifying biology: the evolutionary synthesis and evolutionary biology. *Journal of the History of Biology*, 25 (1), 1-65. [Lien](#)
- WINTHER, Rasmus G. 2000. Darwin on variation and heredity. *Journal of the History of Biology*, 33(3), 425-455. [Lien](#)
- YOUNG, Robert M. 1985. *Darwin's Metaphor: Nature's Place in Victorian Culture*. Cambridge : Cambridge University Press.

CONTACT ET COORDONNÉES :

Nicola Bertoldi

Université de Paris 1 - Panthéon Sorbonne
Institut d'Histoire et de Philosophie des Sciences et
des Techniques (IHPST)
13 rue du Four
75006 Paris
France

nicola.bertoldi87@gmail.com

