

Christelle Montjean

COMPTE RENDU :

**CHRISTIAN SACHSE,
*L'ÉVOLUTION BIOLOGIQUE, UN
TRÉSOR DE PHILOSOPHIE: VERS
UNE NOUVELLE SYMBIOSE ENTRE
SCIENCE ET MÉTAPHYSIQUE,*
EPFL PRESS, COLLECTION
« PHILOSOPHIE DES SCIENCES »,
2021, 442 PAGES.**



Christelle Montjean

COMPTE RENDU : CHRISTIAN SACHSE, *L'ÉVOLUTION BIOLOGIQUE, UN TRÉSOR DE PHILOSOPHIE: VERS UNE NOUVELLE SYMBIOSE ENTRE SCIENCE ET MÉTAPHYSIQUE*, EPFL PRESS, COLLECTION « PHILOSOPHIE DES SCIENCES », 2021, 442 PAGES.

« La sélection naturelle semble avoir une réponse à presque toutes les questions importantes en philosophie de la biologie » (p. 366). C'est sans doute pour cette raison que le philosophe Christian Sachse l'a choisie pour servir de guide au lecteur qui, tout au long des quatre cent quarante-deux pages que compte *L'Évolution biologique, un trésor de philosophie*, sera amené à explorer, à travers ce concept, les notions centrales en philosophie de la biologie que sont l'évolution biologique, la fonction biologique, la définition du vivant et la notion d'espèce. Ces quatre notions sont développées dans quatre parties respectivement qualifiées de « musculosquelettique », « cardiovasculaire », « respiratoire », « reproductive ».

La première partie constitue, tel un squelette, la charpente du livre. Elle fournit au lecteur des boussoles conceptuelles pour qu'il puisse naviguer dans l'ouvrage et suivre l'auteur à travers le temps et l'espace. C'est littéralement dans le cosmos que débute le voyage, puisque Christian Sachse observe les étoiles et les poussières d'étoile que nous sommes, selon Carl Sagan, pour tenter de dégager la spécificité de l'évolution biologique. Il poursuit par une exploration des changements conceptuels et des associations d'idées ayant permis la formulation de la théorie de l'évolution par Charles Darwin et la mise en évidence du mécanisme de sélection naturelle pour en expliquer l'essentiel.

Sous le squelette se trouve le cœur du livre. Il a pour rôle de faire circuler les idées entre les différents chapitres. Le cœur (l'organe) sert également de modèle pour tenter de réinterpréter la notion de fonction biologique à la lumière de l'évolution, pour reprendre l'expression de Theodosius Dobzhansky. Plus exactement, il s'agit de déterminer en quelle mesure cette notion peut conserver un pouvoir explicatif pour décrire la diversité et la complexité du vivant sans être pour autant conçue de façon téléologique dans une approche théologique (c'est-à-dire selon l'idée que la fonction d'une entité est la raison pour laquelle Dieu l'a créée (p. 133)). Le concept d'évolution apparaît comme pertinent pour étudier la notion de fonction en biologie, ainsi que pour la déterminer et la définir de façon objective en faisant référence au passé évolutif de l'entité biologique considérée. Il permet, par exemple, de dire que s'il existe sur Terre des cœurs pompant du sang, c'est parce que cette

disposition a procuré un avantage sélectif aux ancêtres des individus possédant des cœurs. Si ce cadre déterminé par la sélection naturelle implique la notion de *transmission*, l'auteur n'explicite pas comment il est possible de définir la fonction du « premier cœur » si la fonction n'émerge qu'avec la transmission. Cependant, pour dépasser les limites émergeant dans ce cadre, le concept d'évolution peut être combiné à des approches qui se focalisent sur la fonction *actuelle* de l'entité et le fait qu'elle participe au maintien du système dont elle fait partie et que surtout que le système la maintienne en retour. Autrement dit, le cœur a pour but de pomper du sang, et s'il ne le fait pas, c'est l'organisme tout entier qui cesse de fonctionner, et donc le cœur avec (p. 202).

Sans cœur, mais luttant néanmoins pour leur survie, les habitants des monts hydrothermaux captent ensuite l'attention de l'auteur. Sa recherche des conditions nécessaires et suffisantes pour définir le vivant le mène dans les profondeurs des océans. Là se trouvent des microorganismes capables de construire des molécules biologiques complexes sans avoir recours à l'énergie solaire (que les végétaux, qui sont à la base des chaînes alimentaires, utilisent pour produire leur matière organique). Ils permettent d'imaginer le vivant il y a 4 milliards d'années et ses conditions d'émergence, sur une Terre soumise à des déséquilibres chimiques et thermiques. Ces dérèglements sont propices à la mise en œuvre de réactions ayant conduit à la production de biomolécules simples qui se seraient ensuite complexifiées par le jeu d'interactions particulières au sein de structures biologiques. S'ouvre alors la possibilité de définir le vivant par une approche métabolique. Elle permettrait de souligner la capacité du vivant à maintenir un certain degré d'ordre et à éviter l'équilibre thermodynamique. Loin de concurrencer une approche centrée sur l'évolution, elle la complète. L'évolution et le métabolisme permettent chacun, depuis les cadres conceptuels dans lesquels ils se déploient, d'expliquer des mécanismes sous-tendant la persistance des systèmes vivants en dépit d'environnement changeants.

Bien que chaque approche se heurte à des contre-exemples, ceux-ci permettent surtout de se rendre compte que la vie est d'abord une histoire de contexte et vient probablement par degrés. Une particule virale n'a pas de métabolisme

intrinsèque, mais un virus peut être considéré comme vivant dans le contexte cellulaire où il a accès à de l'énergie.

Est-ce un argument suffisant pour inclure les virus dans le domaine du vivant ? L'auteur laisse en tout cas au lecteur la possibilité d'intégrer ces entités biologiques dans leur « dessin de l'arbre de la vie » (p. 231). Cette représentation permet de rendre compte des liens de parenté entre espèces, et met en avant la transmission génétique verticale entre ancêtres et descendants. Cependant, sa structure, avec « ses branches qui ne se croisent jamais » – pour reprendre l'expression utilisée par Sachse dans son ouvrage *Philosophie de la biologie* (2011, p. 81) – ne permet pas de montrer d'autres mécanismes participant à l'évolution du vivant, comme les transferts latéraux de gènes par exemple. Conserver cette image, au détriment d'autres qui seraient plus pertinentes, comme « le corail du vivant » déjà évoqué par Darwin dans *Le Corail de la vie – Carnet B, 1837-1838* (paru aux éditions Rivages en 2020), semble difficile à justifier si ce n'est par des raisons instrumentalistes.

La question du réalisme et de l'instrumentalisme se pose également pour les espèces, notamment lorsqu'il s'agit d'aborder l'existence d'espèces naturelles en biologie. Les espèces naturelles sont « considérées comme une catégorie objective qui regroupe des entités sur la base d'une similarité pertinente » (p. 320).

Cette similarité englobe les propriétés causales essentielles de l'espèce dans une perception essentialiste. Cette perception permet de définir une espèce naturelle en tant que type : pour appartenir à une espèce, il suffit juste de posséder les propriétés essentielles de cette espèce. Cette approche s'oppose à une vision populationnelle de l'espèce, où les membres sont pensés comme les parties d'un tout cohésif, liés par un lien de descendance. L'espèce est alors pensée comme un individu. Dans la première approche, pour être un mammouth, il suffit de posséder les propriétés de mammouth, et il est théoriquement possible de recréer un mammouth.

Dans la seconde, être un mammouth, c'est faire partie d'une longue chaîne causale historique qui a conduit à l'émergence des mammouths, qui sont des entités localisées spatio-temporellement, et il ne sera jamais possible de procéder à leur dés extinction.

L'approche de l'espèce en tant qu'individu ne permet pas de distinguer les espèces les unes des autres, et amoindrit le pouvoir généralisateur et explicatif de cette notion, d'où la nécessité, de proposer des critères distinctifs afin d'éviter le risque d'un retour vers une approche typologique. La compatibilité sexuelle ou l'isolation reproductif sont des critères pertinents, mais limités dans leur application aux organismes dont la reproduction n'est pas sexuée. Christian

Sachse met encore une fois la sélection naturelle à l'œuvre pour traiter ces cas de figure. Elle lui permet notamment d'expliquer, en s'appuyant sur les travaux du biologiste Frederik Conan (2022), l'existence de fortes similarités nucléotidiques au niveau des gènes orthologues retrouvés au sein des espèces procaryotes. La délimitation de ces espèces est rendue possible grâce à la sélection naturelle, qui a tendance à éliminer les variants non compétitifs par un effet purifiant (p. 368). Ainsi, en définissant les espèces à travers les mécanismes qui assurent la cohésion génétique en leur sein plutôt qu'en se basant sur leurs similarités et leurs différences phénotypiques, la sélection naturelle introduit un véritable changement conceptuel dans la définition des espèces.

Cette vision de l'espèce ressemble à celle développée dans le concept de cohésion (1989) de Templeton, qui définit les espèces en termes de mécanismes permettant la cohésion et fait de la sélection naturelle une force égale à l'échange de gènes dans processus de spéciation. L'originalité de Christian Sachse est qu'il réconcilie Templeton (qu'il n'évoque cependant pas) et Mayr (qui est à l'origine du concept biologique de l'espèce basé sur l'isolation, qu'il mentionne). Il réunit dans un même cadre la reproduction sexuée en tant que mécanisme de cohésion intra spécifique et l'isolation comme signe d'un manque de cohésion entre espèces.

L'originalité du livre réside dans le fait que l'auteur s'appuie sur la théorie de l'évolution et la sélection naturelle en tant que guides pour approfondir des questions centrales en biologie. Il s'inscrit dans la continuité des travaux publiés dans le livre *Philosophie de la biologie – enjeux et perspectives* (2011) où le philosophe s'intéressait déjà à la question de la définition de la vie dans le cadre explicatif de la théorie de l'évolution, ou encore aux limites d'une représentation arborescente de l'évolution. *L'évolution biologique* est pour lui l'occasion de s'interroger sur le pouvoir explicatif de la théorie de l'évolution, qu'elle préserve et décuple en intégrant différentes approches. La prise en compte de l'approche métabolique pour définir le vivant permet de mieux préciser son émergence et sa persistance. L'approche organisationnelle dans la définition d'une fonction permet de dépasser les limites induites par le caractère historique de l'évolution. L'ouvrage est original dans son approche, mais également dans sa structure : il peut se lire autrement que de façon linéaire, partie par partie. Il est organisé en îlots conceptuels entre lesquels le lecteur peut voyager librement. Même au sein d'un chapitre, il est encouragé à ne lire que ce qui est susceptible de l'intéresser : ainsi, une note de bas de page dans le chapitre consacré à l'approche de la notion de fonction systémique par le biais de l'ADN pousse l'auteur à se rendre directement en milieu de chapitre s'il se trouvait ennuyé par la partie traitant de génétique. Pour celles et ceux qui choisiraient de ne pas lire le livre de bout en bout, des rappels des notions importantes sont effectués (par exemple avec l'approche

organisationnelle, développée dans la partie « cardiaque » et reprise dans la partie « respiratoire »), et sont suffisamment synthétiques et clairs pour ne pas paraître redondant aux lecteurs plus assidus.

L'ouvrage semble destiné à des philosophes qui s'intéresseraient à la biologie : par exemple, le « jargon philosophique » incarné par les concepts de « conditions nécessaires » et « conditions suffisantes » est supposé connu (mais tout de même redéfini, p. 221), alors que les termes biologiques sont plus allègrement définis : par exemple, tout un encart explicatif est consacré au code génétique (p. 162). Mais les biologistes intéressés par la philosophie sauront également y trouver leur compte, et une source d'inspiration pour réfléchir aux problèmes qui se posent à eux. Par exemple, est-il pertinent de continuer à distinguer deux espèces en se basant « de façon arbitraire » sur « les taux de similitude génétique » ou « les ensembles de gènes » ? (p. 372) Certains chapitres sont longs et complexes, et l'auteur le reconnaît. Pour rendre les notions abordées plus digestes, il n'hésite pas à faire des références à la pop culture (Le Seigneur des Anneaux, Spider Man, Game of Thrones, et le plus classique Alice au Pays des Merveilles) pour illustrer quelques concepts, de son propre aveu (p. 308) il utilise beaucoup de métaphores, et il raconte quelques histoires, peuplées de princesses, de dragons (p. 61) et de tiktaalik. Cela donne parfois lieu à quelques simplifications et inexactitudes (comme le fait de dire que le coelacanth descend du tiktaalik, p. 21), parfois assumées. L'important est de rendre accessible des concepts parfois complexes au lecteur. Par exemple, les conditions d'émergence sont abordées de façon résolument

didactique plutôt que mathématiques et formelle afin de faciliter compréhension de notions nouvelles (p. 273).

L'important est également de faire réfléchir le lecteur, comme le rappellent les nombreux « qu'en pensez-vous ? », pour qu'il soit amené à se demander ce que l'utilisation de tel concept permet de dire du monde qui nous entoure, s'il permet de bien le comprendre en expliquant les phénomènes que nous observons. L'auteur lui donne les arguments pour défendre telle ou telle vision du monde. Ces pistes de réflexions poussent à s'interroger sur certains concepts. La notion de type, si elle n'apparaît pas comme pertinente quand elle est appliquée à l'espèce biologique, pourrait l'être pour décrire le vivant en tant que sous-ensemble dans l'Univers (p. 358). Elle apparaît en fait comme intéressante pour décrire l'effet de la sélection naturelle à court terme, parce qu'elle sélectionne des types phénotypiques. En dépit de ses défauts, elle a bien des vertus explicatives qu'il conviendrait peut-être d'essayer de sauver. Ces pistes de réflexions poussent également à réexaminer la signification des expressions que nous utilisons peut-être machinalement : que signifie le fait de parler d'« horloge moléculaire » ou d'« ADN poubelle » dans un cadre évolutionniste ? L'auteur ouvre de nombreuses pistes pour continuer à explorer le vivant, et même au-delà. Finalement, même l'eau que nous buvons peut-être l'objet de réflexion à la lumière de l'évolution.

HISTORIQUE

Compte rendu soumis le 2 juin 2023.
 Compte rendu accepté le 4 décembre 2023.

SITE WEB DE LA REVUE

<https://ojs.uclouvain.be/index.php/latosensu>

DOI

<https://doi.org/10.20416/LSRSPS.V10I1.11>

CONTACT ET COORDONÉES

Christelle Montjean
 Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne
 christellemtjn@msn.com

SOCIÉTÉ DE PHILOSOPHIE DES SCIENCES (SPS)

École normale supérieure
 45, rue d'Ulm
 75005 Paris



SOCIÉTÉ DE PHILOSOPHIE DES SCIENCES (SPS)

École normale supérieure
 45, rue d'Ulm
 75005 Paris
www.sps-philoscience.org

