



**HAL**  
open science

# Les épistémologies discontinuistes de Thomas Kuhn et Gaston Bachelard, Une appréciation critique depuis les sciences de la vie

Laurent Loison

► **To cite this version:**

Laurent Loison. Les épistémologies discontinuistes de Thomas Kuhn et Gaston Bachelard, Une appréciation critique depuis les sciences de la vie. Cahiers Gaston Bachelard, 2021, 16, pp.91-109. hal-03482703

**HAL Id: hal-03482703**

**<https://hal.science/hal-03482703>**

Submitted on 16 Dec 2021

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# Les épistémologies discontinuistes de Thomas Kuhn et Gaston Bachelard.

## Une appréciation critique depuis les sciences de la vie

*Laurent Loison*

### Introduction

La philosophie des sciences de la seconde moitié du xx<sup>e</sup> siècle, quand elle s'est préoccupée de la question du changement scientifique, a privilégié une perspective discontinuiste, aussi bien dans le contexte continental qu'anglo-saxon. Les épistémologies de Thomas Kuhn et, dans une moindre mesure, de Gaston Bachelard, représentent deux des plus célèbres tentatives de comprendre le changement scientifique comme un processus mettant en jeu des ruptures entre des formes successives du savoir. Elles ont également en commun d'avoir été fondées sur une connaissance de première main des sciences de la matière, et de s'être largement appuyées sur l'histoire de la physique et de la chimie. Pour autant, comme cela a déjà

été souligné<sup>1</sup>, s'il existe bien quelque chose comme un air de famille entre celles-ci, elles ne mobilisent pas des outils conceptuels équivalents et dessinent une dynamique du savoir largement divergente, sinon opposée.

L'ambition de ce texte est de mettre à l'épreuve quelques-unes des catégories kuhniennes et bachelardiennes en dehors de leur terrain d'élection, c'est-à-dire depuis l'histoire des sciences de la vie. Ce projet trouve son origine dans notre perplexité face à l'inflation considérable du vocabulaire kuhnien – au premier rang desquels les termes de « paradigme » et de « révolution » – dans la littérature *biologique* actuelle, et notam-

---

1. G. Canguilhem, « Le rôle de l'épistémologie dans l'historiographie scientifique contemporaine », in *Idéologie et rationalité dans les sciences de la vie*, Paris, Vrin, 2000 [1977], pp. 11-29, pp. 22-24.

ment dans celle liée à la question de l'éventuelle nécessité d'une refonte de la théorie de l'évolution. Il nous a toujours semblé que ces usages, souvent peu rigoureux, obscurcissaient plus qu'ils n'éclairaient les questions scientifiques, et que, quand bien même elle fût maniée de manière moins approximative, l'épistémologie kuhnienne était incapable d'aider à penser ce qui se joue en ce moment dans les sciences de l'évolution. À l'inverse, sans souscrire à toutes les injonctions de la philosophie bachelardienne, certains aspects de celles-ci nous paraissent plus féconds pour appréhender ce que devraient être les rapports entre la version standard de la théorie de l'évolution (la théorie synthétique ou « *Modern synthesis* ») et son éventuelle version « étendue » (« *Extended synthesis* »).

## 1. Paradigmes et révolutions au prisme de l'histoire des sciences de la vie

Du fait du succès de *La structure des révolutions scientifiques*, la littérature secondaire consacrée à l'œuvre de Kuhn est considérable, et si nous en avons lu une partie, nous sommes loin de la maîtriser dans sa totalité. L'analyse qui suit n'a donc pas l'ambition d'être une discussion érudite mais plus modestement d'évaluer dans quelle mesure les concepts kuhnien classiques, compris de manière standard, trouvent ou non un terrain d'application dans le champ des sciences de la vie.

### *La pertinence descriptive du concept de paradigme pour la biologie du XX<sup>e</sup> siècle*

Pour une large part, le succès de *La structure des révolutions scientifiques* au cours de la période 1970-2000 auprès des scientifiques a été dû à ce que ces derniers ont reconnu les caractéristiques de leur travail quotidien dans l'idée de science « normale »<sup>1</sup> (*normal science*, qui aurait probablement été mieux traduit par science « ordinaire »). En effet, la description si suggestive que donne Kuhn de cette science standardisée rencontre étroitement ce qu'est devenue la science au XX<sup>e</sup> siècle : une entreprise socialement pleinement constituée disposant de ses lieux propres, de ses revues, de formes spécifiées de transmission des savoirs, etc. Kuhn, comme d'autres l'avaient fait avant lui<sup>2</sup>, a su souligner à juste titre la dimension hautement collective et intersubjective du savoir scientifique.

Sur ce terrain, les sciences de la vie ne font pas exception, et on trouverait sans difficulté de nombreux exemples au xx<sup>e</sup> siècle de champs disciplinaires qui correspondent dans leur fonctionnement académique au tableau kuhnien de la science normale. Le cas le plus évident est probablement celui de la génétique, dont l'essor

---

1. S. Weinberg, « The revolution that didn't happen », *The New York Review of Books*, 8 octobre 1998. Au-delà de ce seul point, nous souscrivons à la totalité de l'appréciation que le physicien Steven Weinberg, prix Nobel en 1979, donne de l'œuvre de Kuhn.

2. Par exemple Ludwig Fleck, à qui Kuhn doit beaucoup.

rapide au cours de la période 1900-1915 s'est accompagné de la mise en place de toutes les formes sociales identifiables d'une science normale constituée : nom spécifique (le substantif « génétique » est proposé en 1906 par Bateson), corpus théorique défini (les fameuses « lois de Mendel », redécouvertes en 1900), problèmes et solutions typiques (les exemples « exemplaires »), colloques et congrès internationaux, revues spécialisées (la revue *Genetics* est par exemple fondée dès 1915), manuels d'enseignement, etc.

Le concept de science normale est étroitement solidaire, chez Kuhn, de ceux de paradigme et de communauté scientifique, à tel point qu'ils sont en fait difficilement discernables dans *La structure*. La science normale renvoie à ce que fait une communauté de chercheurs fédérée par un paradigme, et, réciproquement, le paradigme d'une science normale est le plus petit dénominateur d'une communauté scientifique. Cette quasi-circularité entre paradigme, communauté scientifique et science normale, ainsi que le flou entourant le sens du concept de paradigme, conduiront Kuhn à préciser la définition de ce dernier et à en retenir essentiellement deux acceptions<sup>1</sup>. De manière générale, dans son sens le plus inclusif, le paradigme est une « matrice disciplinaire », et il est alors bien équivalent à la science normale qui structure une communauté scientifique. Mais dans un sens plus restreint, le paradigme perd

sa dimension sociale et se réduit à quelque chose de plus proche de l'étymologie du mot : il s'agit d'exemples « exemplaires », de cas d'espèce fixant une fois pour toutes les (bonnes) règles du jeu scientifique. Dans le cas de la génétique dite classique, les exemples paradigmatiques sont ceux que l'on continue d'enseigner au lycée, et qui consistent à inférer la probabilité d'apparition de tel ou tel caractère dans la descendance (texture de la graine, couleur de la fleur chez le pois) en raison de leur distribution chez le couple parental.

Ces exemples canoniques ont une fonction cognitive bien précise, celle de montrer comment procéder au sein de la matrice disciplinaire pour faire de la science normale avec succès. Le propre de la science normale est de produire un savoir cumulatif, non-surprenant dans ses conclusions (conservateur), et qui, au fur et à mesure de sa croissance, consolide en retour le paradigme<sup>2</sup>. Là encore, l'histoire de la génétique se prête particulièrement bien à une telle lecture. L'école de génétique chromosomique fondée par Thomas H. Morgan durant les années 1910 illustre parfaitement cette forme de routinisation de l'activité scientifique<sup>3</sup>. Utilisant la mouche du vinaigre comme organisme modèle (*Drosophila melanogaster*), Morgan

1. Voir notamment : T. Kuhn, « En repensant aux paradigmes », in *La tension essentielle*, Paris, Gallimard, 1990 [1977], pp. 391-423.

2. T. Kuhn, *La structure des révolutions scientifiques*, Paris, Flammarion, 1983 [1962], chapitre III « La science normale. Résolution des énigmes ».

3. Pour une lecture très documentée, on consultera : G.E. Allen, *Thomas Hunt Morgan: The Man and His Science*, Princeton, Princeton University Press, 1978.

et ses collaborateurs surent mettre à profit le constat qu'il existait des exceptions aux lois de Mendel. En effet, certains caractères observables (comme la longueur des ailes, la couleur des yeux, la couleur du corps, etc.), au lieu de se répartir de manière indépendante au fil des générations, étaient en fait le plus souvent hérités de façon conjointe. Néanmoins, statistiquement, à l'échelle de populations de mouches de plusieurs centaines d'individus, ces caractères « reliés » (« linkage ») pouvaient aussi parfois, dans des proportions variables, être hérités de manière disjointe. Ces répartitions statistiques furent rapprochées d'observations microscopiques qui montraient que, lors de la formation des cellules reproductrices, les chromosomes établissaient des contacts physiques très étroits à tel point qu'ils étaient susceptibles d'échanger une partie de leur matériel génétique. On proposa que le pourcentage de recombinaison entre allèles normalement hérités ensemble (car situés physiquement sur le même chromosome) soit directement proportionnelle à la distance séparant ces deux allèles : plus ils étaient éloignés sur le chromosome, et plus la probabilité qu'intervienne un échange matériel avec le chromosome de la même paire était élevée.

Ainsi, en l'espace de quelques années, l'équipe de Morgan parvint à établir l'existence de quatre « groupes de liaison » (qui correspondent aux quatre paires de chromosomes de la drosophile) et à déduire des résultats statistiques des croisements la distance

entre les gènes sur un chromosome. Ce faisant, ils purent dresser les premières cartes génétiques, qui identifiaient chaque portion d'un chromosome à un gène donné<sup>1</sup>. Cette procédure hautement standardisée devint rapidement, dès le mitan des années 1910, le quotidien de nombreux généticiens. Si bien qu'une part significative de la recherche en génétique aux Etats-Unis, au cours de la période de l'entre-deux guerres, consista à produire des cartes génétiques de plus en plus précises. La théorie chromosomique de l'hérédité, solidement établie dès 1915, ne connut en fait « aucune révision fondamentale »<sup>2</sup> jusqu'à l'essor de la biologie moléculaire. La génétique chromosomique était entrée dans une phase de science normale où les résultats de la recherche ne remettent pas en cause le paradigme, mais ne font qu'en préciser certains aspects.

On trouverait sans difficulté de nombreux domaines du savoir en biologie qui se prêteraient à une telle analyse kuhnienne. Pour autant, si la pertinence descriptive des concepts de paradigme et de science normale est incontestable pour l'histoire de la biologie au xx<sup>e</sup> siècle, il nous

---

1. L'ensemble de ces résultats fut rassemblé dès 1915 dans un livre clef : T.H. Morgan, A.H. Sturtevant, H.J. Muller, C.B. Bridges, *The Mechanism of Mendelian Heredity*, New York, Henry Holt and Company, 1915.

2. C'est là le jugement d'Ernst Mayr, qui, rétrospectivement, ne trouvait pas beaucoup d'intérêt à la poursuite de ce programme de recherche après 1915 : E. Mayr, *Histoire de la biologie, Diversité, évolution et hérédité*, Paris, Fayard, 1989 [1982], tome 2. *De Darwin à nos jours*, p. 1014.

semble que ces concepts, dans la pratique de l'histoire des sciences, rencontrent au moins deux difficultés. Le premier problème est leur usage non critique sur de plus grandes périodes historiques – ce que fait Kuhn lui-même dans *La structure*. En effet, à bien des égards, la fermeture du champ scientifique, dans sa dimension sociale, est un processus largement historique<sup>1</sup>. La rédaction de manuels, l'édition de revues spécialisées, la mise en place de congrès internationaux, sont dans une grande mesure des inventions de la science des XIX<sup>e</sup> et XX<sup>e</sup> siècles. Le concept de paradigme, compris comme matrice disciplinaire, fait référence à des disciplines scientifiques constituées selon des normes académiques récentes. Or, Kuhn fait jouer rétroactivement un rôle considérable à ces processus strictement sociologiques de stabilisation des paradigmes, là où un tel usage mériterait au moins d'être questionné.

La seconde limite d'une description de l'activité scientifique en termes de paradigme et de science normale est qu'elle atténue la hiérarchisation au sein du champ scientifique. Un des acquis de la sociologie des sciences est la mise en évidence d'une forte disparité entre chercheurs (pour l'accès à la publication, aux ressources de financements, aux prix, etc.)<sup>2</sup>. Surtout, celle-ci, puisqu'elle

peut se mesurer par des procédures indépendantes, ne serait pas elle-même réductible à un effet de construction sociale. A l'inverse, une description du fonctionnement du champ scientifique en termes de communauté ou de paradigme a tendance à aplanir celui-ci : tous les chercheurs sont mis sur un pied d'égalité, tous participent à faire vivre la science normale. Un tel effet d'arasement pose problème lorsqu'il s'agit de rendre pleinement intelligible les contributions fondatrices des scientifiques de premier plan. Ou, pour le dire autrement, dans quelle mesure et jusqu'à quel point Galilée, Newton, Lavoisier ou Darwin ont-ils jamais pratiqué la science normale ?

*A-t-il existé des révolutions scientifiques dans les sciences de la vie ?*

Si ce sont les concepts de paradigme et de science normale qui ont séduit les scientifiques, c'est plutôt celui de « révolution scientifique » qui a donné du grain à moudre aux philosophes des sciences, notamment dans le contexte analytique et post-analytique des années 1960<sup>3</sup>. L'idée de saccades de grande ampleur dans l'élaboration du savoir scientifique mettait au défi une longue tradition revendiquant la continuité et l'inexorabilité du progrès de la science. Notons dès maintenant qu'il est bien plus difficile d'identifier

1. Voir à ce sujet : p. Bourdieu, *Science de la science et réflexivité*, Paris, Raisons d'agir, 2001.

2. V. Larivière, B. Macaluso, E. Archambault, Y. Gingras, « Which Scientific Elites? On The Concentration of Research Funds, Publications and Citations », *Research Evaluation*, mars 2010, 19/1, pp. 45-53.

3. S. Laugier, « De la logique de la science aux révolutions scientifiques », in p. Wagner (sous la direction de), *Les philosophes et la science*, Paris, Gallimard, 2002, pp. 964-1016.

dans le cours de l'histoire de la biologie des décrochements aussi significatifs que ceux à l'œuvre dans les sciences de la matière. Canguilhem déjà s'interrogeait sur la possibilité de « repérer dans les sciences des êtres vivants quelque fracture conceptuelle de même effet révolutionnaire que la physique relativiste ou la mécanique quantique »<sup>1</sup>, et nous souscrivons pleinement à ce jugement. Il n'est donc pas facile, et nous retrouverons cette difficulté pour le cas de Bachelard, de rendre pleinement opératoire une épistémologie discontinuiste sur le terrain de l'histoire des sciences de la vie.

Les cas pouvant donner lieu à une élaboration de ce genre sont peu nombreux, et assez rapidement l'un d'entre eux semble devoir s'imposer : dans les sciences biologiques, s'il doit y avoir un candidat au statut de révolution scientifique, il s'agit le plus probablement de la révolution darwinienne, terme consacré dans la littérature. Jusqu'à quel point cette révolution répond-elle aux exigences du concept formé par Kuhn ?

Rappelons que, chez celui-ci, pour pouvoir qualifier de révolution scientifique un épisode donné, il faut avoir identifié dans le cours de l'histoire des sciences un certain nombre de processus assez nettement spécifiés. Il faut d'abord montrer une forme d'essoufflement interne du paradigme en place, qui se traduit par une accumulation de plus en plus problématique d'anomalies qui ne s'expliquent pas à l'intérieur de celui-ci. Il

faut ensuite pouvoir mettre en évidence une période de science révolutionnaire, quand, face à l'accumulation d'anomalies, plusieurs paradigmes se trouvent en concurrence. Enfin, il faut établir que la sortie de crise a procédé d'une conversion des chercheurs, qui ont abandonné le paradigme précédent pour un nouveau paradigme, incommensurable avec celui auquel il succède. Le cas typique d'une telle révolution, celui à partir duquel Kuhn a en fait élaboré toute son épistémologie<sup>2</sup>, est bien sûr celui du passage de la mécanique d'Aristote à celle de Galilée et de Newton.

Pour ce qui concerne la révolution darwinienne, la plupart des historiens et philosophes de la biologie s'accordent sur le fait qu'il s'agit d'une révolution dans un sens plus traditionnelle<sup>3</sup>, c'est-à-dire un changement de grande ampleur, même si certains spécialistes contestent ce point<sup>4</sup>. Très peu cependant en parlent de manière kuhnienne, et il nous semble ici que cette réserve soit fondée. En effet, et nous nous en tiendrons à ce seul argument, la révolution darwinienne

2. S Weinberg, 1998, *op. cit.* C'est ce que Kuhn lui-même admettait : T. Kuhn, « En quoi consistent les révolutions scientifiques ? », in J.-F. Braunstein (textes réunis et édités par), *L'histoire des sciences, Méthodes, styles et controverses*, Paris, Vrin, pp. 197-224, p. 200.

3. Voir la discussion très éclairante de Michael Ruse : M. Ruse, « The Darwinian revolution: Rethinking its meaning and significance », *Proceedings of the National Academy of Science*, 2009, vol. 106, pp. 10040-10047.

4. J. Hodge, « Against 'revolution' and 'evolution' », *Journal of the History of Biology*, 2005, 38/1, pp. 101-121.

1. G. Canguilhem, 2000 [1977], *op. cit.*, p. 24.

a ceci de très particulier – et cela la distingue notamment de la révolution newtonienne – qu'elle a laissé largement inchangée la pratique des disciplines biologiques. Avant et après 1859, on pratique l'anatomie comparée, la physiologie expérimentale, la systématique linnéenne ou encore l'embryologie descriptive peu ou prou de la même façon. Ce qui s'est rapidement imposé, du vivant même de Darwin, c'est le cadre de référence du discours biologique : très vite, on abandonna les références théologiques pour rendre compte des propriétés du vivant en termes d'évolution et d'ascendance commune. Mais ceci ne devait entraîner aucune altération majeure du vocabulaire biologique qui aurait rendu incomparable l'avant et l'après-Darwin.

Une des rares tentatives de rendre compte de l'œuvre de Darwin dans des termes voulus comme authentiquement kuhnien est celle, récente, de Sean Winkler. Dans un article publié en 2010, celui-ci entend montrer que, en tout point, la révolution darwinienne s'accorde parfaitement avec le modèle proposé par Kuhn<sup>1</sup>. Dans les faits, le travail de Winkler est pour l'essentiel une réfutation assez fragile d'un travail plus ancien, lui-même largement critiquable, de John C. Greene<sup>2</sup>. Sur les treize pages de l'article, une seule est en fait consacrée à montrer

que la révolution darwinienne serait un cas d'école du modèle kuhnien<sup>3</sup>. Ces quelques paragraphes souffrent d'une maîtrise notoirement insuffisante de l'histoire en question, par exemple en accédant sans aucun recul critique l'idée que Buffon aurait lui-même été partisan de l'évolution des espèces<sup>4</sup>. De manière tout aussi problématique, certains concepts centraux chez Kuhn sont mobilisés sans rigueur, comme celui de *gestaltswitch*. Selon Winkler, la lecture de Malthus aurait provoqué chez Darwin un tel « renversement ». Plus classiquement, on présente en général les idées de Malthus comme une inspiration majeure chez Darwin de l'idée de lutte pour la vie – au sens métaphorique de lutte pour les ressources – et donc de sélection naturelle. Si le livre de Malthus a bien été un jalon important dans l'itinéraire intellectuel de Darwin, lui attribuer le rôle de *gestaltswitch* est problématique et ne peut être tenu pour acquis<sup>5</sup>. La psychologie de la

3. Il s'agit de la section « The Darwinian revolution as exemplary of Kuhn's model », qui débute au bas de la page 928 et s'achève à la première ligne de la page 930.

4. C'est le jugement que l'on retrouve en général chez les biologistes qui se sont un temps intéressés à l'histoire. Il est contesté par la plupart des historiens de la biologie, dont Jacques Roger, spécialiste de Buffon.

5. Ce que fait Winkler, puisque sans aucune forme d'argumentation, il se contente de la déclaration suivante : « It was not until after reading Malthus that Darwin began to develop his theory as one of competition amongst organisms. This stands as a perfect case of an opportunity for Kuhn's sense of a gestalt switch to take place, ultimately leading up to the revolution » (pp. 929-930).

1. S. Winkler, « Darwin's Natural Selection and the Need for a Kuhnian Apology », *Revista Portuguesa de Filosofia*, 2010, 66/4, pp. 919-930.

2. J.C. Greene, *Science, Ideology, and the World Views: Essays in the History of Evolutionary Ideas*, Los Angeles, University of California Press, 1981.



forme, chez Kuhn, est étroitement solidaire de sa thèse sur l'incommensurabilité des paradigmes, dont elle représente une sorte de modèle cognitif miniature<sup>1</sup>. La transformation d'une vision du monde – percevoir un dessin comme un canard au lieu d'un lapin – n'implique pas seulement l'idée d'un changement, mais plus fondamentalement l'idée d'un changement nécessairement radical, sans moyen terme (sans « commune mesure »). Or, chez Darwin, il n'y a pas d'avant bien spécifié, dans la mesure où avant la lecture de Malthus, il était bien en peine de concevoir un mécanisme de la transformation du vivant à partir duquel, ou contre lequel, il y aurait pu avoir renversement. De plus, il n'y a ici nulle part permanence d'un phénomène ou d'un observable (le dessin) à partir duquel deux interprétations contradictoires (le lapin ou le canard) auraient à un moment été en concurrence, l'une rendant subitement l'autre caduque. Il y a plus simplement élaboration progressive d'un mécanisme, la sélection naturelle, là où auparavant il n'y avait rien.

Par conséquent, suivant en cela la lecture qu'en donnent la plupart des historiens et philosophes des sciences, si la publication de *L'Origine des espèces* en 1859 marque bien un évènement significatif dans l'histoire des sciences de la vie, il est difficile d'y voir une instance du modèle kuhnien d'une révolution scientifique, sauf à vider ce modèle de toute substance.

1. T. Kuhn, 1983 [1962], *op. cit.*, pp. 157-162.

### *Incommensurabilité et changement scientifique : le problème du progrès*

La chose est bien connue, nous ne nous y attarderons donc pas : si Kuhn fut à ce point l'objet de critiques de la part d'une frange significative des philosophes des sciences<sup>2</sup> au cours des années 1960 et 1970, ce fut du fait de l'incapacité de ceux-ci à rendre compte de la question du progrès scientifique dans les termes de son épistémologie. Ces attaques répétées, ainsi que l'usage que la sociologie relativiste devait faire des catégories kuhniennes<sup>3</sup>, le conduisirent à reprendre régulièrement cette question.

Kuhn a largement contesté cette appropriation relativiste de son travail, mais, selon nous, sans jamais pouvoir se sortir complètement de l'embarras où les concepts d'incommensurabilité et de *gestaltswitch* l'avaient placé. Pour le dire rapidement, il nous semble qu'il se soit lui-même enfermé dans une alternative assez peu féconde : soit il faut comprendre « incommensurable » au sens fort, mais alors cela fonde bien en droit la possibilité d'une sociologie relativiste, soit il faut être moins ambitieux quant au contenu de ce terme<sup>4</sup>, mais, à ce moment,

2. Au premier rang desquels Imre Lakatos et Karl Popper.

3. Barry Barnes, *T.S. Kuhn and Social Sciences*, New York, Columbia University Press, 1982.

4. Kuhn, par exemple, récusera qu'incommensurabilité soit synonyme d'« incomparabilité », même si cela implique bien une certaine forme d'« intraduisibilité ». T. Kuhn, *The Road since Structure*, Chicago, University of Chicago Press,

les thèses kuhniennes s'affaiblissent d'autant et perdent tout ou partie de leur originalité. Insistons aussi dès à présent sur le fait que la question de la rationalité n'a finalement jamais été centrale chez Kuhn, dont les outils conceptuels invitent d'abord à une meilleure description de ce que fut l'histoire des sciences (comme nous l'avons vu avec le cas de la génétique). L'irritation de Kuhn est facilement visible dans les textes postérieurs à *La structure*. Ainsi, par exemple, dans son article « Objectivité, jugement de valeur et choix d'une théorie » :

Un certain nombre de philosophes ont accueilli ces remarques d'une manière qui continue de me surprendre. Selon eux, mes idées font du choix d'une théorie « *une question de psychologie des foules* » [Lakatos]. On affirme que je crois que « *la décision d'un groupe scientifique d'adopter un nouveau paradigme ne peut reposer sur aucune raison valable, factuelle ou autre* » [Shapere]. Toujours à en croire mes critiques, les débats qui peuvent se lever lors de tels choix ne seraient, selon moi, qu'« *un étalage persuasif sans substance délibérative* ». Cette façon de rendre compte de mes idées dénote une totale incompréhension, et j'ai eu l'occasion de le dire dans des articles consacrés à autre chose. Mais ces protestations, faites en passant, ont eu un effet négligeable : l'incompréhension continue d'être importante<sup>1</sup>.

Ce texte est aussi une parfaite illustration de sa position embarrassée et ambiguë, car on n'y trouve aucune trace d'un argument significatif. Pire encore, quelques pages plus loin, Kuhn lui-même admet que, au bout du compte, son épistémologie n'a peut-être pas les moyens de rendre compte du progrès scientifique :

Même ceux qui m'ont suivi jusqu'ici aimeraient savoir comment une entreprise, telle que je viens de la décrire et qui s'appuie sur des valeurs, peut se développer comme le fait la science et produire sans arrêt de nouvelles et puissantes techniques de prédiction et de contrôle. *Malheureusement, je n'ai aucune réponse à cette question*<sup>2</sup>.

Pris au pied de la lettre, le concept d'incommensurabilité permettait à Kuhn de déployer une épistémologie originale où le changement scientifique lors d'une révolution était fondamentalement affaire de conversion. Généralisant de manière excessive à partir du seul cas du passage de la mécanique d'Aristote à celle de Galilée puis de Newton, cela l'obligeait à achopper sur la question du progrès scientifique, ce qui donnait bien, même il n'en fut pas ravi, du grain à moudre aux différents programmes des *Sciences studies*. Après Kuhn, d'autres ont continué de défendre le rationalisme de sa proposition. A notre connaissance, le dernier en date est Philip Kitcher, qui,

---

2000, p. 36.

1. T. Kuhn, « Objectivité, jugement de valeur et choix d'une théorie », in *La tension essentielle*, Paris, Gallimard, 1990 [1977], pp. 424-449, p. 425.

---

Italiques dans l'original.

2. *Ibid.*, p. 441. Nous soulignons.

en 2016, publiait un texte intitulé « After Kuhn »<sup>1</sup>. Sans entrer ici dans le détail de son raisonnement, indiquons simplement que Kitcher reprend à son compte la distinction plus tardive chez Kuhn entre différentes formes d'incommensurabilité (« conceptual », « observational », et « methodological incommensurability »), en affirmant que seule l'incommensurabilité conceptuelle était fondamentale pour lui. Selon Kitcher, comme l'incommensurabilité « observationnelle » pourrait s'entendre dans un sens plus faible, cela permettrait de sauver une forme minimale de rationalisme. Sans nier l'intérêt de ce raisonnement ni la clarification que constitue ces distinctions, certains extraits cités à cette occasion montrent plutôt les hésitations de Kuhn. Celui-ci y accepte, en contradiction avec le contenu de son livre de 1962, que des données expérimentales puissent constituer de bonnes raisons pour changer de théorie explicative – soit finalement une vision très traditionnelle du changement scientifique<sup>2</sup>.

---

1. P. Kitcher, *After Kuhn*, in p. Humphreys (ed.), *The Oxford Handbook of Philosophy of Science*, Oxford, Oxford University Press, 2016. Nous avons consulté une version téléchargée de ce texte, qui ne comprenait aucune indication de pagination : <https://www.oxfordhandbooks.com/view/10.1093/oxfordhb/9780199368815.001.0001/oxfordhb-9780199368815-e-23>

2. Par exemple : « what [Shapin and Schaffer] totally miss is the vastly greater explanatory power that comes, including that straightforwardly with the Puy-de-Dôme experiment and many others. So that there is every *rational reason to switch* from one of these ways of doing it to the other,

## 2. La philosophie du non, un outil pour repenser la dynamique de la constitution de la théorie de l'évolution ?

A l'inverse de celle de Kuhn, l'épistémologie bachelardienne est tout entière tournée vers la caractérisation et la valorisation de la progressivité de la science. De part en part il s'agit d'une épistémologie du progrès scientifique, Bachelard conférant le statut de « positivité absolue » au progrès scientifique, en tant que dimension ontologique cardinale de la science<sup>3</sup>.

Les concepts forgés pour rendre compte de ce progrès sont bien connus : histoire jugée/histoire sanctionnée, dialectique obstacle épistémologique/rupture, méthode des récurrences, philosophie du non, etc. Au fil de nombreux ouvrages, Bachelard prit soin d'en montrer l'usage possible pour les sciences de la matière, et en particulier la physique mathématique. Si certains concepts bachelardiens, comme celui d'obstacle épistémologique, connaissent une postérité réelle dans le domaine de la didac-

---

whether you think you've shown that there is a void in nature or not. » T. Kuhn, 2000, *op. cit.*, pp. 316-317, nous soulignons. Alors qu'il écrivait, dans *La structure* : « Justement parce que c'est une transition entre deux incommensurables, la transition entre deux paradigmes concurrents ne peut se faire par petites étapes, poussée par la logique et l'expérience neutre. » T. Kuhn, 1983 [1962], *op. cit.*, p. 207.

3. G. Bachelard, « L'actualité de l'histoire des sciences », in J.-F. Braunstein (textes réunis et édités par), *L'histoire des sciences, Méthodes, styles et controverses*, Paris, Vrin, pp. 159-174.

tique de la biologie, la plupart ne trouvent guère preneur, à l'heure actuelle, auprès des historiens de la biologie, sinon au travers de leur réélaboration-réappropriation canguilhémienne et fouchaldienne. Aussi, peut-être plus encore que pour Kuhn, la question de la possibilité d'importer tout ou partie de la philosophie bachelardienne sur le terrain des sciences de la vie demeure, toujours aujourd'hui, largement ouverte.

Nous l'avons indiqué plus haut, le premier problème est celui de la continuité de l'histoire de la biologie. Du fait principalement de la spécificité de ses objets (des corps individualisés produits au cours d'une authentique histoire) et de la faible mathématisation de son appareil théorique, la biologie ne présente pas la même allure historique que la mécanique. On n'y décèlera aucune rupture de même ampleur que celle survenue entre la physique aristotélienne et la physique newtonienne, ce qui d'emblée limite la possibilité d'importer sans restriction ni amendements les conceptions bachelardiennes du côté des sciences du vivant. Néanmoins, comme pour Kuhn, cela ne disqualifie pas en bloc cette épistémologie, à condition qu'on ne la réduise pas à une méditation sur la discontinuité. Si chez Kuhn c'est essentiellement la catégorie de paradigme qui trouve à s'appliquer en biologie, chez Bachelard, il nous semble que ce soit sa philosophie du non qui soit potentiellement riche d'usages. Mais si chez Kuhn, il s'agit d'une application au sens le plus

littéral – une simple mise en pratique – dont la fécondité est assez limitée (le bien-fondé du concept de paradigme dans la description de l'histoire récente des sciences se trouve conforté, mais cela ne va guère au-delà), l'emploi de la philosophie du non nous paraît révéler des caractéristiques non triviales de la théorie biologique. Pour le dire rapidement, non seulement la philosophie du non peut éclairer certains aspects de l'histoire de la théorie de l'évolution, mais elle aide aussi à penser les débats concernant son éventuelle refonte.

*La philosophie du non s'applique-t-elle aux sciences de la vie ?*

Chez Kuhn, nous l'avons vu, la discontinuité entre deux paradigmes est pensée sur le mode de l'incommensurabilité, fût-elle seulement conceptuelle. La rupture bachelardienne, si elle sanctionne elle aussi quelque chose comme une révolution, n'implique pas le même rapport entre l'avant et l'après, puisque, nous y insistons, il lui fallait d'abord penser le progrès scientifique<sup>1</sup>. Comme l'indique Vincent Bontems, la philosophie du

---

1. C'est pourquoi Bachelard insiste souvent sur le fait que la philosophie du non n'est jamais négation de ce qui précède une rupture : « La philosophie *du non* se trouvera donc être non pas une attitude de refus, mais une attitude de conciliation », « La philosophie du non n'est pas une volonté de négation. ». G. Bachelard, *La philosophie du non, Essai d'une philosophie du nouvel esprit scientifique*, Paris, PUF, 1975 [1940], pp. 15-16, p. 135.

non est là pour rendre compte d'une transition<sup>1</sup>, et non pour s'en tenir à un constat d'incommensurabilité entre paradigmes.

Ce type de transition n'existe qu'au sein d'un domaine scientifique constitué, et nécessite donc qu'une première rupture ait eu lieu, celle entre connaissance commune et connaissance scientifique. Dans sa formation, la science n'a rien à retenir de la connaissance commune puisqu'elle se construit contre cette forme dévalorisée du savoir<sup>2</sup>. Alors que dès lors qu'il s'agit authentiquement d'une science, une rupture n'équivaut plus à l'abandon du passé, mais à sa réorganisation et à son inclusion au sein d'une nouvelle synthèse. En d'autres termes, les ruptures dans la science sont des ruptures avec récurrences, au sens où elles obligent à relire différemment le passé de la science, à lui assigner une nouvelle place au sein de ce qui est toujours la science<sup>3</sup>. A l'inverse, la rupture avec la connaissance commune est une rupture sans récurrence : la mécanique newtonienne ne peut faire aucune place à la physique d'Aristote, là où la mécanique relativiste explique les réussites de la mécanique

newtonienne en l'intégrant. Il ne s'agit pas seulement, pour Bachelard, de reprendre à son compte l'idée souvent admise que la mécanique newtonienne devient un cas particulier d'une mécanique plus générale, lorsque les vitesses considérées sont faibles vis-à-vis de la vitesse de la lumière. Il s'agit aussi, depuis le dernier état de la science, de mieux comprendre ce que fut un état antérieur qui continue d'être actuel dans sa positivité. Armé de la théorie relativiste, on comprend mieux – et en particulier mieux que Newton et ses successeurs – pourquoi la mécanique classique a été une entreprise couronnée de succès.

Il s'établit alors une relation nettement asymétrique entre l'avant et l'après-rupture, puisque « la généralisation par le non doit inclure ce qu'elle nie » au moyen de ce que Bachelard désigne comme un « enveloppement »<sup>4</sup>. On le sait, c'est la géométrie non euclidienne qui a fourni à Bachelard le modèle de cette philosophie du non, qu'il étendit aux sciences physique et chimique ainsi qu'à la philosophie (« épistémologie non cartésienne », « non-kantisme »). Dans quelle mesure cette philosophie du non trouve-t-elle à s'appliquer dans l'histoire de la biologie ? Si l'on reprend l'exemple de la révolution darwinienne, il nous semble que cette dynamique de négation-enveloppement éclaire au moins une partie de cette histoire, et ce au sein même de l'argumentation construite par Darwin dans *L'Origine des espèces*. Nous

---

1. V. Bontems, *Bachelard*, Paris, Les Belles Lettres, 2010, p. 90.

2. G. Bachelard, *La formation de l'esprit scientifique*, Paris, Vrin, 1999 [1938], chapitre II « Le premier obstacle : l'expérience première », chapitre III « La connaissance générale comme obstacle à la connaissance scientifique » ; G. Bachelard, *Le matérialisme rationnel*, Paris, PUF, 2000 [1953], Conclusion « Connaissance commune et connaissance scientifique ».

3. G. Bachelard, *L'activité rationaliste de la physique contemporaine*, Paris, PUF, 1951, chapitre I.

---

4. G. Bachelard, 1975 [1940], *op. cit.*, p. 137.

avons vu précédemment que l'épistémologie kuhnienne était incapable de rendre compte de cet épisode notamment parce que la révolution darwinienne, étonnamment, a laissé à peu près intacte la pratique des disciplines biologiques. Mais la position des savoirs biologiques a, elle, été profondément remaniée et réorganisée au sein d'une synthèse souhaitée comme la plus inclusive possible, désignée par Darwin comme *la théorie de la descendance avec modification au moyen de la sélection naturelle*. L'ouvrage de Darwin comprend ainsi deux grands ensembles, comme y a insisté Jean Gayon<sup>1</sup>. Dans la première moitié du livre, Darwin argumente en faveur de l'*hypothèse*<sup>2</sup> de sélection naturelle : étant donné ce que l'on sait de l'hérédité des caractères, de la limitation des ressources, des formes de compétition écologique, du taux de reproduction des populations, etc., il doit nécessairement en résulter une forme de sélection naturelle des variations avantageuses dont l'accumulation progressive conduit à la transformation des espèces. Dans la seconde moitié du livre, c'est cette fois-ci la *théorie* de la sélection naturelle qui intéresse Darwin et il procède en fait à une réinterprétation intégrale des connaissances traditionnelles de l'histoire

naturelle et des anciens principes explicatifs à la lumière de cette théorie.

L'exemple le plus éclairant est probablement celui de la loi dite de « l'unité de type ». Avant Darwin, l'anatomie comparée, était parvenue à montrer l'existence d'homologies profondes dans les plans d'organisation des animaux d'une même classe et l'unité de type désignait cette quasi-identité. Mais on savait également que la morphologie et l'anatomie des animaux répondaient à une autre exigence, celle de leurs « conditions d'existence », c'est-à-dire leur adaptation au milieu. Voilà comment Darwin envisage, en 1859, la relation qu'il convient d'établir entre ces deux explications traditionnelles, souvent conçues comme concurrentes :

On admet généralement que la formation de tous les êtres organisés repose sur deux grandes lois : l'unité de type et les conditions d'existence. On entend par unité de type cette concordance fondamentale qui caractérise la conformation de tous les êtres organisés d'une même classe et qui est tout à fait indépendante de leurs habitudes et de leur mode de vie. *Dans ma théorie*, l'unité de type s'explique par l'unité de descendance. Les conditions d'existence, point sur lequel l'illustre Cuvier a si souvent insisté, font partie du principe de la sélection naturelle. Celle-ci, en effet, agit, soit en adaptant actuellement les parties variables de chaque être à ses conditions vitales organiques ou inorganiques, soit en les ayant adaptées à ces conditions pendant les longues périodes écoulées. [...] Par conséquent, la loi des conditions

---

1. J. Gayon, « Mort ou persistance du darwinisme ? Regard d'un épistémologue », *Palevol*, mars-avril 2009, 8/2-3, pp. 321-340, p. 331.

2. Sur la distinction entre l'*hypothèse* et la *théorie* de la sélection naturelle, voir : J. Gayon, *Darwin et l'après-Darwin, Une histoire de l'hypothèse de sélection naturelle*, Paris, Editions Matériologiques, 2019.

d'existence est de fait la *loi supérieure*, puisqu'elle *comprend*, par l'hérédité des adaptations antérieures, celle de l'unité de type<sup>1</sup>.

Darwin est parfaitement clair, au sein de sa « théorie » de l'évolution, la loi de l'unité de type devient un cas particulier d'une « loi supérieure », qui la « comprend » en même temps qu'elle l'« explique ». On retrouve bien à l'œuvre une dynamique typiquement bachelardienne de négation-enveloppement dans une forme théorique plus inclusive. Darwin ne nie pas en tant que telles les réussites explicatives qui l'ont précédé, il en réinterprète le sens à la lumière de sa théorie de l'évolution. Aussi bien cet exemple montre que la philosophie du non puisse faire valoir son caractère opératoire dans certains domaines des sciences de la vie, à condition toutefois que ceux-ci soient structurés par un appareil théorique suffisamment développé.

*Que serait un dépassement dialectique de la Théorie synthétique de l'évolution ?*

L'intérêt de l'épistémologie bachelardienne, toutefois, nous semble davantage se trouver du côté du présent que de celui du passé. Sans minorer le fait que la philosophie du non puisse aider à éclairer le sens de certains moments de l'histoire de la théorie de l'évolution, comme nous venons de le voir, c'est peut-être comme schéma directeur

pour l'actualité de cette théorie qu'elle pourrait être la plus féconde, en indiquant ce que l'on serait en droit d'attendre d'une nouvelle synthèse, qui, par rapport à la théorie synthétique, constituerait un authentique progrès.

Depuis une vingtaine d'années, la théorie synthétique de l'évolution, forme moderne du darwinisme élaborée au cours de la période 1940-1960, est au centre d'un débat mettant aux prises les partisans de sa réforme (dans une mesure qui reste à déterminer) et ceux de son maintien. Les premiers militent pour une « Extended Synthesis », titre de l'ouvrage qui, en 2010, a rassemblé les contributions les plus significatives dans la perspective d'une telle réforme<sup>2</sup>. Pour l'essentiel, on reproche au noyau dur darwinien, le couple variation génétique aléatoire/sélection déterministe par l'environnement, d'ignorer un certain nombre de phénomènes qui ont un rôle causal dans la transformation des populations, comme la construction de niche (la transformation active et adaptative de leurs environnements par les organismes vivants), l'hérédité épigénétique (la transmission sur plusieurs générations de caractéristiques qui ne sont pas déterminées par la séquence des nucléotides de l'ADN), ou la plasticité phénotypique (la capacité d'adapter individuellement son phénotype aux exigences du milieu). Comme ces phénomènes ont donné lieu à de vastes programmes de recherche à l'échelle interna-

1. C. Darwin, *L'Origine des espèces*, Paris, Flammarion, 1992 [1859], p. 259.

2. M. Pigliucci, G.B. Müller, *Evolution – the Extended Synthesis*, Cambridge & London, The MIT Press, 2010.



tionale, leur mise au jour a eu un effet d'entraînement très stimulant pour la recherche, quelle que doive être l'issue du débat.

Une des raisons qui explique pourquoi, malgré tout, la communauté des généticiens des populations semble, pour le moment, rétive à mettre de côté le cadre théorique standard tient au fait que, sur le plan de la théorie, la théorie « étendue », dans la forme qui lui est donnée actuellement, est décevante. Pour l'essentiel, elle se résume à agréger au noyau darwinien classique les phénomènes nouvellement révélés<sup>1</sup>. Il s'agit donc, au sens littéral, d'une extension, mais sans restructuration ni approfondissement – c'est-à-dire sans *complication* – et qui consiste seulement en une juxtaposition de mécanismes. C'est en fait l'absence d'un cadre théorique conséquent dans le projet d'une *Extended Synthesis* qui en freine l'émergence.

Le débat proprement biologique se double aussi souvent de considérations épistémologiques, largement inspirées par le modèle kuhnien, et qui n'aident pas à en clarifier les enjeux. Ainsi, certains partisans de cette extension plaident pour un changement de paradigme, pour qu'il s'opère une révolution entre la théorie synthétique classique et la théorie étendue<sup>2</sup>. Si tel devait être le cas, il

faudrait en toute rigueur souscrire à l'incomensurabilité (même réduite à sa dimension conceptuelle) entre ces deux paradigmes, et donc rendre inintelligibles les réussites de la théorie synthétique, quand bien même elle serait sur le point d'être dépassée. On ne peut pas ignorer la contradiction flagrante entre ce type de discours (qui tend, heureusement, à s'estomper progressivement<sup>3</sup>) et le principe même d'une extension, qui consiste précisément à garder inchangé le noyau dur d'une théorie. Autrement dit, s'il s'agit bien d'une extension, alors le recours aux catégories kuhnniennes ne peut être que rhétorique. C'est ce qu'ont bien compris certains acteurs de ce débat, qui sont sceptiques quant à la pertinence du modèle kuhnien pour en rendre compte et ont explicitement choisi de ne pas faire usage de la terminologie qui y est associée<sup>4</sup>.

---

*sions, Genetic, Epigenetic, Behavioral, and Symbolic Variation in the History of Life*, Cambridge, The MIT Press, 2014, p. 1.

D'autres biologistes, comme Sonia Sultant, parlent également de « paradigm shift ». « Final discussion », in S.B. Gissis, E. Jablonka (eds.), *Transformations of Lamarckism, From Subtle Fluids to Molecular Biology*, Cambridge & London, The MIT Press, 2011, p. 406.

3. Parfois au sein même d'un même ouvrage. Par exemple à la fin du livre cité dans la note précédente, Jablonka et Lamb font machine arrière : « We do not see changes in ways of thinking in biology in terms of Kuhnian paradigm shifts. ». E. Jablonka, M.J. Lamb, 2014, *op. cit.*, p. 448.

4. Massimo Pigliucci, l'une des principales figures en faveur de la réforme de la théorie synthétique, a indiqué clairement et à plusieurs reprises que le remplacement de la théorie standard par une théorie étendue ne pourrait pas s'interpréter

1. *Ibid.*, Introduction, pp. 3-17, p. 11.

2. Parmi les tenants d'une discontinuité radicale entre la théorie synthétique et une nouvelle synthèse à construire, on trouve par exemple Eva Jablonka et Marion J. Lamb : « Our basic claim is that biological thinking about heredity and evolution is undergoing a revolutionary change. ». E. Jablonka, M.J. Lamb, *Evolution in Four Dimen-*



Il nous semble donc que la plupart des partisans actuels de la réforme de la théorie de l'évolution, au-delà de l'intérêt propre des phénomènes qu'ils participent à révéler et à quantifier, se trouvent face à un double défi : (1) proposer authentiquement un nouveau cadre théorique<sup>1</sup>, (2) accompagner cette refonte d'un discours épistémologique approprié. C'est ici que la philosophie du non de Bachelard peut sembler plus indiquée que l'épistémologie kuhnienne. En effet, étant donné qu'il ne fait de doutes pour personne que la théorie standard appartient au champ scientifique et que son contenu ne doit pas être perdu, une transition de grande ampleur – une rupture – devrait tout à la fois envelopper les principes explicatifs qu'elle mettait en jeu et les réorganiser au sein d'une synthèse plus compréhensive, à l'intérieur de laquelle on serait à même de rendre compte des réussites de la théorie synthétique. Là où la théorie étendue laisse inchangé le noyau darwinien (qui demeure central), une alternative peut-être plus ambi-

tieuse serait de montrer que ce noyau devrait être déportée vers les marges d'une nouvelle théorie, comme cas limite dont le domaine de validité correspondrait à des conditions restrictives clairement explicitées (exactement comme la mécanique relativiste a particularisé la mécanique classique).

Or, selon nous, une telle entreprise a déjà été ébauchée, et on en trouve les fondements dans les travaux d'Ivan Schmalhausen et Conrad Waddington<sup>2</sup> conduits durant la période 1940-1970. Ceux-ci ne sont ignorés ni des philosophes ni des biologistes, mais la lecture qu'on en donne en général les privent de leur puissance polémique, et de ce fait est assez inoffensive pour la théorie synthétique de l'évolution<sup>3</sup>. Ca n'est pas ici le lieu d'entrer dans les détails, d'autant que ce travail est une recherche en cours (conduite en partie avec des collègues biologistes), et qu'il pourrait très bien n'aboutir à aucun résultat concluant. Indiquons simplement que nous avons déjà montré comment et pourquoi les thèses de Conrad Waddington concernant l'assimilation génétique avait été réduites

---

dans les termes de l'épistémologie de Kuhn. Par exemple : « To begin with, for instance, we should be under no misunderstanding that the proposed move from the MS to the ES represents a paradigm shift (Kuhn 1970) in evolutionary biology. Arguably, in fact, there has been no paradigm shift in this field since Darwin. M. Pigliucci, « An Extended Synthesis for Evolutionary Biology », *Annals of the New York Academy of Sciences*, 2009, 1168, pp. 218-228, p. 225.

1. Certains efforts récents vont dans ce sens. Par exemple : K. Laland et al., « The extended evolutionary synthesis: its structure, assumptions and predictions », *Proceedings of the Royal Society*, B, 282, 2015, 20151019.

---

2. On peut noter que Waddington, à la fin de sa vie, présentait lui-même sa contribution comme ouvrant la voie à l'élaboration d'un nouveau paradigme pour la théorie de l'évolution, et ce en se référant explicitement à Kuhn. Nous ne suivons évidemment pas cette auto-appréciation épistémologique, qui témoigne surtout de la large réception des thèses de Kuhn durant les années 1970.

C. Waddington, *The Evolution of an Evolutionist*, Ithaca, New York, Cornell University Press, 1975, pp. v-vi.

3. Voir par exemple la manière dont leurs idées sont restituées par Scott F. Gilbert.

de manière abusive au mécanisme de l'effet Baldwin, qui lui ne pose pas de problème majeur au cadre explicatif standard<sup>1</sup>.

Si notre compréhension des textes de Schmalhausen et Waddington est fondée, l'intérêt de leurs propositions réside dans ce qu'elles offrent exactement ce que la philosophie bachelardienne exige, c'est-à-dire le dépassement de la théorie synthétique par une forme plus inclusive qui redéfinit cette dernière comme un cas particulier. Le domaine de validité de la théorie synthétique deviendrait un sous-ensemble précisément circonscrit, celui correspondant aux cas de figure où, contrairement à la norme, il existe un déterminisme génétique relativement linéaire des caractères phénotypiques. En d'autres termes, la théorie synthétique demeurerait pleinement valide quand il est raisonnable d'assigner une valeur sélective à des allèles particuliers (l'hypothèse dite du « gène égoïste »<sup>2</sup>). Pour l'ensemble des autres cas, c'est-à-dire lorsque l'action du génome sur le déterminisme des caractères est systématique et non plus linéaire (ce qui conduit également à la possibilité qu'une même adaptation phénotypique puisse être accommodée de diverses manières à l'échelle génétique au sein d'une population), il faudrait faire usage d'autres principes explicatifs,

dont le concept waddingtonien d'assimilation génétique constituerait une première ébauche, et dont le formalisme reste encore largement à élaborer.

## Conclusion

L'histoire des sciences de la vie n'offre pas les mêmes brisures que celle de la physique ni même que celle de la chimie. Cette continuité (y compris conceptuelle) est difficile à accommoder pour le modèle kuhnien alors qu'elle ne nous semble pas priver l'épistémologie bachelardienne – et notamment sa philosophie du non – de toute possibilité de mise au travail. Dans la seconde moitié du texte, nous nous sommes concentré sur le cas de la théorie de l'évolution et avons souhaité établir deux points. D'une part, le discours kuhnien qui accompagne parfois le débat concernant la possibilité et le bien-fondé d'une théorie dite « étendue » n'a aucune pertinence. L'extension revendiquée laisserait inchangé le noyau darwinien standard, ce qui est à l'opposé de l'exigence d'incommensurabilité des paradigmes de part et d'autre d'une révolution scientifique. Cet usage laxiste des catégories kuhnien n'est pas original<sup>3</sup> et correspond à une appropriation générale, notamment par les scientifiques, de termes descriptifs incontestablement

1. L. Loison, « Canalization and genetic assimilation: Reassessing the radicality of the Waddingtonian concept of inheritance of acquired characters », *Seminars in Cell & Developmental Biology*, 2019, 88, pp. 4-13.

2. R. Dawkins, *The Selfish Gene*, Oxford, Oxford University Press, 1976.

3. On le retrouve par exemple dans le domaine de la cancérologie : B. Bedessem, S. Ruphy, « SMT or TOFT? How the Two Main Theories of Carcinogenesis are Made (Artificially) Incompatible », *Acta Biotheoretica*, 2015, 63, pp. 257-267.

pratiques et évocateurs mais désormais à peu près complètement vidés de tout contenu conceptuel consistant. De ce fait, au moins pour le cas qui nous occupe, cet usage tend à obscurcir plus qu'à éclairer les enjeux du débat scientifique.

A l'inverse, nous estimons que l'épistémologie bachelardienne pourrait être un outil plus approprié, non seulement pour réactiver le sens de certains moments de cette histoire, mais peut-être plus encore pour aider à penser ce que devrait être une forme authentiquement nouvelle de la théorie de l'évolution qui intégrerait, en les redéfinissant, les réussites de la théorie synthétique. Selon nous, même si à ce stade il s'agit encore d'une proposition très spéculative, les travaux de Schmalhausen et Waddington pourraient constituer une première ébauche d'une telle théorie, ou à tout le moins représenter un point de départ dont toute la fécondité n'a peut-être pas encore été saisie. Si tel devait être le cas, nous aurions affaire à une instance particulière de rupture, ignorée lorsqu'elle fut formulée, notamment car les outils qu'elle exigeait, aussi bien d'un point de vue théorique (science des réseaux, conception systémique des relations causales au sein de cellules, etc.) que pratique (séquençage haut débit, outils informatiques performants) n'étaient pas encore disponibles.

Au terme de cette comparaison entre deux acceptions aussi différentes de ce qu'est une rupture dans le cours de l'histoire des sciences, il ne fait guère de doute, pour

ce qui nous concerne, que la philosophie bachelardienne demeure plus riche d'enseignements que la tentative kuhnienne, et ce au-delà du seul cas des sciences de la vie. Il apparaît en fait difficile d'identifier l'appareil interprétatif kuhnien à une authentique épistémologie, et, sans faire nôtre les jugements sévères de Lakatos (qui qualifiait celui-ci de « psychologie de masse »<sup>1</sup>) ou de Canguilhem (qui lui le désignait comme « psychologie sociale »<sup>2</sup>), nous pensons que sa visée ouvertement descriptive l'apparente davantage à un modèle – terme que nous avons-nous-même repris ici et qui se retrouve abondamment dans la littérature. Un modèle au sens où l'entendent les scientifiques, c'est-à-dire un schéma abstrait à même de trouver un ou plusieurs terrains d'application. Ce faisant, bien que Kuhn ait toujours revendiqué la force transformatrice de l'histoire des sciences, il entendait aussi réduire celle-ci, dans la pratique, à « une source de phénomènes auxquels on puisse à juste titre demander que s'appliquent les théories sur la connaissance »<sup>3</sup>. Restreindre l'histoire des sciences à la factualité d'un matériau, c'est, qu'on le veuille ou non, la priver de toute dimension épistémologique ainsi que de toute portée philosophique.

LAURENT LOISON CNRS, IHPST  
(UMR 8590, CNRS & PARIS 1)

1. Cité par S. Laugier, 2002, *op. cit.*, p. 1007.
2. G. Canguilhem, 2000 [1977], *op. cit.*, p. 23.
3. T. Kuhn, 1983 [1962], *op. cit.*, p. 27.