

## LES SCIENCES ET LA RÉFLEXION PHILOSOPHIQUE

Anne Fagot-Largeault

Vrin | « *Revue des sciences philosophiques et théologiques* »

2006/1 Tome 90 | pages 51 à 65

ISSN 0035-2209

Article disponible en ligne à l'adresse :

-----  
<https://www.cairn.info/revue-des-sciences-philosophiques-et-theologiques-2006-1-page-51.htm>  
-----

Pour citer cet article :

-----  
Anne Fagot-Largeault, « Les sciences et la réflexion philosophique », *Revue des sciences philosophiques et théologiques* 2006/1 (Tome 90), p. 51-65.  
DOI 10.3917/rspt.901.0051  
-----

Distribution électronique Cairn.info pour Vrin.

© Vrin. Tous droits réservés pour tous pays.

La reproduction ou représentation de cet article, notamment par photocopie, n'est autorisée que dans les limites des conditions générales d'utilisation du site ou, le cas échéant, des conditions générales de la licence souscrite par votre établissement. Toute autre reproduction ou représentation, en tout ou partie, sous quelque forme et de quelque manière que ce soit, est interdite sauf accord préalable et écrit de l'éditeur, en dehors des cas prévus par la législation en vigueur en France. Il est précisé que son stockage dans une base de données est également interdit.

# LES SCIENCES ET LA RÉFLEXION PHILOSOPHIQUE

par Anne FAGOT-LARGEAULT\*

Les idées présentées ci-après sont l'écho d'un travail fait à trois<sup>1</sup>. Même si la signataire les teinte de son propre intérêt pour les sciences de la vie et de la santé, elles résultent d'un compagnonnage de dix années dans un séminaire de philosophie des sciences où de nombreux collègues scientifiques ou philosophes de toutes origines ont contribué à les façonner. Question préliminaire : doit-on dire « des sciences », ou « philosophie de la science » ? (l'anglais « philosophy of science » se dit au singulier, reflet d'une confiance dans l'unité de la science). Il suffira de préciser que par « les sciences » on entend ici les sciences de la nature, de l'homme et de la société, c'est-à-dire, les sciences « empiriques », laissant en marge les mathématiques. Trois hypothèses sont proposées : (1) contrairement à ce que certains philosophes ont pu suggérer, les sciences pensent ; (2) la réflexion philosophique sur les sciences est une réflexion à la fois théorique et pratique ; (3) le nouveau régime de la réflexion qui s'est imposé dans les sciences doit interroger les philosophes.

## I. PHILOSOPHIE ET SCIENCE : LES SCIENCES PENSENT-ELLES ?

### 1. 1. *Gaston Bachelard (1884-1962) vs. Martin Heidegger (1889-1976)*.

Gaston Bachelard<sup>2</sup> croit à la « dignité philosophique » (1953, 20) intrinsèque du travail scientifique : « La science crée en effet de la philosophie » (1934, 3). Il invite les jeunes philosophes à s'instruire de ce que

\* Professeur au Collège de France, Paris, Chaire de philosophie des sciences biologiques et médicales. Membre de l'Institut (Académie des Sciences)

1. D. ANDLER, A. FAGOT-LARGEAULT, B. SAINT-SERNIN, *Philosophie des sciences*, Paris, Gallimard, 2002.

2. G. BACHELARD, *Le nouvel esprit scientifique*, Paris, Alcan, 1934, p. 3-4 ; et *Le matérialisme rationnel*, Paris, PUF, 1953, Intr. « Phénoménologie et matérialité », § VIII.

les sciences nous disent du réel, à suivre le « vecteur épistémologique » (1934, 4) de la recherche scientifique (du rationnel au réel). Ce qu'il y a de formateur dans cette aventure, c'est la confrontation à une double transcendance : celle des autres, celle des faits. Devenir chimiste, par exemple, c'est entrer dans une communauté d'esprit (la « cité culturelle du matérialisme »), et se défaire de « l'utopie de l'individualisme du savoir » (1953, 2-3); c'est aussi apprendre la nécessaire « impureté métaphysique » de la démarche scientifique (entre la paille et le bureau : vous raisonnez, il faut expérimenter; vous expérimentez, il faut raisonner) : « Par le fait que la philosophie de la science est une philosophie qui s'applique, elle ne peut garder la pureté et l'unité d'une philosophie spéculative [...] Toute application est transcendance » (1934, 3). Bachelard disait aussi, on le sait, que « la science n'a pas la philosophie qu'elle mérite » (1953, 20). Il déplorait que les scientifiques se contentent trop souvent de convictions philosophiques naïves, tandis que les philosophes préfèrent se fier à une « intuition » métaphysique solitaire (irréfutable), plutôt que de s'ouvrir à l'idée d'une « métaphysique discursive objectivement rectifiée », c'est-à-dire, de se risquer à lancer des conjectures accessibles à la réfutation ou à la correction par des résultats de la science. Bachelard voit la réflexion sur la science prendre sa source dans la science même, et dans un dialogue avec elle.

Martin Heidegger juge, tout à l'opposé, que « la science ne pense pas, et ne peut pas penser; et même c'est là sa chance, *i.e.*, ce qui assure sa démarche propre [...] »<sup>3</sup>. Ce propos a parfois été confirmé par des scientifiques (comme René Thom), pour qui il y a un âge où l'on est productif scientifiquement sans avoir le temps de réfléchir, et un âge où devenant moins productif on peut consacrer du temps à la réflexion. D'autres scientifiques (comme le chimiste Jean-Marie Lehn) tentent de conduire les deux simultanément, en exprimant la frustration de juste ébaucher des idées philosophiques, qu'il faudrait approfondir. Mais revenons à Heidegger. Le propos cité plus haut, volontairement « choquant », il le complète aussitôt par un autre : « que la science cependant a toujours quelque chose à voir [...] avec la pensée », mais que ce rapport de la science à la pensée n'est perceptible qu'après qu'on ait découvert la faille profonde qui existe entre la pensée et les sciences, un « gouffre » qu'aucun pont ne peut traverser : « il n'y a pas ici de pont, il n'y a que le saut » (*ibid.*, 1959, p. 26). Il est connu que Heidegger tend à attribuer cette rupture entre science et philosophie à la dérive technologique des sciences contemporaines, et au délire de puissance dont elles sont porteuses, mais il n'est pas sûr que ses résistances ne portent que sur la science moderne ou contemporaine (comme c'est le cas, par exemple, pour Hans Jonas), car le leitmotiv du cours (semestre d'hiver 1951-52) est : « l'homme tel qu'il a été jusqu'ici a trop agi et trop peu pensé » (*ibid.*, p. 95). Agir empêche de penser : une remarque de tonalité bergsonienne. Apprendre à penser, c'est d'abord suspendre la visée d'efficacité. Notons que pour Heidegger, faire de la philosophie ne signifie pas non plus automatiquement qu'on pense (*ibid.*, p. 23). On peut publier beaucoup et penser peu. Selon le cours du semestre d'été 1952

3. M. HEIDEGGER, *Was heisst denken?*, 1954, I, 1; tr. fr. A. Becker & G. Granel, *Qu'appelle-t-on penser?* Paris, PUF, 1959 (Cours du semestre d'hiver 1951-52), p. 27.

(déroutant par son caractère très linguistique, centré sur la généalogie des mots), penser c'est se mettre en route. Le chemin est solitaire, la pensée « repose dans une solitude pleine d'énigmes », et « aucun penseur n'est jamais entré dans la solitude d'un autre » (*ibid*, p. 248).

### 1. 2. *Sciences, humanités, humanisme scientifique.*

Un collègue philosophe coréen constatait récemment qu'en Corée dans les facultés de lettres le nombre des postes diminue (par non-remplacement des départs – et la retraite), tandis que dans les facultés de sciences on embauche – et que les départements de biotechnologie sont en plein essor. La plainte des humanités méprisées fut souvent entendue au cours du  $xx^e$  siècle, et les philosophes ont pleuré avec les littéraires (disant qu'il faut « sauver la philosophie » – contre un enseignement scientifique et technique envahissant). Pourtant on se souvient de l'article de Stephen Toulmin qui raconte comment la médecine a « sauvé la vie » de la philosophie morale<sup>4</sup>. L'un des traits du  $xx^e$  siècle a aussi été la demande croissante de philosophie, venant de milieux scientifiques ou de gestion de la recherche. En mars 2004 la Commission européenne organisait à Gênes une confrontation entre scientifiques et artistes – littéraires – philosophes sur le thème « biologie moderne et visions de l'humanité »<sup>5</sup>. Une autre conférence s'est tenue à Paris en novembre 2004 sur le thème « science et conscience européenne ». L'Union européenne revendique explicitement un humanisme scientifique dans la tradition européenne, telle qu'analysée par Edmund Husserl (dans la *Krisis*). Un ministre français de l'éducation a créé des postes de philosophie des sciences dans les grands établissements scientifiques. Le lien science-philosophie n'est pas coupé, ni distendu.

### 1. 3. « *Toute la philosophie est comme un arbre* »

La question du rapport entre les sciences et la philosophie est classiquement posée à partir de la célèbre déclaration de René Descartes : « Ainsi toute la philosophie est comme un arbre, dont les racines sont la métaphysique, le tronc est la physique, et les branches qui sortent de ce tronc sont toutes les autres sciences, qui se réduisent à trois principales, à savoir la médecine, la mécanique et la morale; j'entends la plus haute et la plus parfaite morale, qui, présupposant une entière connaissance des autres sciences, est le dernier degré de la sagesse »<sup>6</sup>. Il ne fait aucun doute que, pour Descartes, la mécanique et la médecine sont des branches de la philosophie, et qu'il y a continuité (non pas rupture) de la réflexion philosophique la plus fondamentale (celle des *Méditations*

4. S. TOULMIN, « How medicine saved the life of ethics », *Perspectives in Biology and Medicine*, 1982, 25 : 736-750.

5. *Modern Biology and Visions of Humanity*. Introduction to the Book : Lorenzo V.de Magnien E., Stefánsson, European Commission. Book : Kahn A., Cetina K.K., Agazzi E., Hottos G., Watts F., Rose S.P.R., Strathern M., Kovac L., Bessis S., Wolpert L., Nowotny H., Bucchi M., Bigsby C., Djerassi C. Disponible en anglais, français et italien : Bruxelles, de Boeck, 2004, ou <[www.multi-science.co.uk](http://www.multi-science.co.uk)>, ou <[www.uniroma1.it/centrostampa](http://www.uniroma1.it/centrostampa)>.

6. R. DESCARTES, *Principes de la philosophie*, Amsterdam, Elsevier, 1644, Lettre-préface.

*métaphysiques*) aux applications les plus utilitaires des sciences, comme la fabrication des verres de lunettes.

Wilhelm Dilthey<sup>7</sup> a essayé de montrer comment cet arbre a perdu ses branches, à mesure que les sciences de la nature (comme la physique, à partir du XVII<sup>e</sup> siècle), puis les sciences de l'esprit plus lentement (comme la psychologie, au XIX<sup>e</sup> siècle), se sont émancipées et autonomisées, abandonnant les présupposés métaphysiques hérités, *via* la scolastique médiévale, de la théorie des formes substantielles, c'est-à-dire, d'une vision animiste de la nature, et mettant en place, d'abord, une méthodologie (anhistorique) de l'explication causale, puis devenant « sciences historiques » en intégrant le fait de l'historicité des processus étudiés. On a mal compris Dilthey en racontant que la philosophie (au sens ancien, qui incluait toutes les sciences) s'est effeuillée, perdant l'une après l'autre les sciences qui la composaient, et en ironisant sur la vacuité de ce qui reste, une fois les sciences enfuies du giron qui les avait contenues. Car la cure d'austérité par laquelle les sciences ont conquis leur *positivité*, à savoir l'extrusion des préjugés métaphysiques (*i.e.*, des explications toutes faites), n'implique pas qu'elles aient perdu la *visée philosophique* qui les portait. Cette visée s'est peut-être seulement purifiée; elle reste double, fidèle à l'idéal cartésien : construire une vision du monde exacte, construire un monde mieux habitable.

#### 1. 4. Deux conceptions de la philosophie des sciences

Selon l'interprétation qu'on a de l'histoire de l'effeuillement, on peut avoir deux visions très différentes de la tâche d'une philosophie des sciences.

— Admettons que les sciences ont rompu leurs attaches avec la philosophie – elles ne pensent plus; le philosophe pense pour elles, ou à côté. Il peut s'en détourner, se réfugier dans une vision littéraire ou artistique du travail philosophique, et développer une réflexion indifférente aux apports de la science (par exemple, une phénoménologie du corps ignorante des apports de la physiologie et de la médecine, au rebours de l'intérêt porté par Husserl aux acquis scientifiques). Il peut aussi, sans ignorer les travaux scientifiques, prendre une position en surplomb, et porter sur le travail des chercheurs un regard professionnel extérieur, et critique, c'est-à-dire, normatif; il se conduit alors, oserait-on dire, en « inspecteur des travaux finis ». C'est le modèle offert, entre autres, par l'orthodoxie épistémologique du milieu du XX<sup>e</sup> siècle. Le philosophe des sciences-épistémologue scrute les travaux scientifiques, examine si les pratiques sont rigoureuses, si les hypothèses ou théories sont cohérentes, si les arguments s'enchaînent sans faute de raisonnement. Ce modèle présupposait (modestement) que l'examen philosophique n'ajoute à la science aucun contenu de connaissance, mais (orgueilleusement) que les philosophes disposent d'un outil normatif – la logique – permettant de tester la validité formelle des dé-

7. W. DILTHEY, *Einleitung in die Geisteswissenschaften*, 1883 [*Gesammelte Schriften*, Bd. 1]; tr. fr. L. Sauzin, Introduction à l'étude des sciences humaines. Essai sur le fondement qu'on pourrait donner à l'étude de la société et de l'histoire, Paris, PUF, 1942; repr. avec d'autres textes, tr. et prés. S. Mesure, *Introduction aux sciences de l'esprit*, in : *Critique de la raison historique*, Paris, Cerf, 1992, p. 309-337.

marches scientifiques. La science ainsi examinée l'a surtout été à travers ses publications, et cette philosophie des sciences fut essentiellement, comme l'a souligné Gilbert Hottois<sup>8</sup>, une philosophie du langage scientifique (énoncés, théories).

— Supposons que les sciences, en se débarrassant de leurs oripeaux métaphysiques, ont conservé une visée philosophique. Si la science « pense », alors la philosophie des sciences émerge de l'intérieur des sciences, pour peu qu'on soit attentif aux problèmes soulevés sur le terrain par le travail scientifique en train de se faire. L'adage husserlien invitant le philosophe à aller « aux choses mêmes » peut être compris comme une invite à ce regard attentif. Marjorie Grene, philosophe de la biologie, l'exprime ainsi : « Il est vrai que le travail philosophique est conceptuel, et non pas empirique ; et bien sûr, ce n'est pas le rôle des philosophes de courir derrière toutes les nouveautés scientifiques ; néanmoins c'est un fait qu'il y a des avancées scientifiques, et des crises scientifiques, dont il est patent qu'elles concernent la philosophie »<sup>9</sup>. Les sciences du vivant ont, au cours de la seconde moitié du vingtième siècle, suscité nombre d'interrogations philosophiques ; et cette fois ce qui a été philosophiquement problématisé était moins ce que la science dit, que ce qu'elle fait : bébés-éprouvettes, tests génétiques, animaux et plantes transgéniques, thérapies cellulaires (par exemple, greffes de tissus foetaux dans le système nerveux central d'adultes atteints de la maladie de Parkinson). La philosophie des sciences évolue ici vers une philosophie de la créativité scientifique. Et ce sont dans bien des cas les scientifiques qui ont posé les problèmes, et appelé les philosophes à la rescousse pour y réfléchir. Ainsi avons-nous pu lire dans un quotidien cet interview d'un chercheur en biologie intitulé « Il va bien falloir se poser la question de l'homme transgénique »<sup>10</sup>. Il ne s'agissait pas d'un canular. Nous faisons vacciner nos enfants. La science pastorienne a fourni les moyens de faire des hommes « immunologiquement modifiés ». Il n'y a pas de bons vaccins contre le sida, le cancer, la tuberculose, le paludisme. Mais on commence à identifier des facteurs génétiques de résistance à ces maladies, par exemple, au cancer. Radman argumente que, pour les familles où une prédisposition à faire des cancers précoces est connue, à mesure qu'on connaît mieux les facteurs de prédisposition, l'option pourrait être offerte d'une modification génétique. Nous résistons, en Europe, à l'introduction en agriculture d'organismes génétiquement modifiés (riz, maïs, tomates). Résisterons-nous à faire, pour des raisons médicales, des êtres humains génétiquement modifiés ? Cela appelle une sérieuse réflexion anthropologique.

8. G. HOTTOIS, *Philosophies des sciences, Philosophies des techniques*, Paris, Odile Jacob, 2004.

9. « Now, while it is true that philosophical tasks are conceptual, not empirical, and while philosophers admittedly cannot and should not run on the heels of every advance in science, it is nevertheless the case that there are advances in science, and crises in science, whose relevance to philosophy is patent » (GRENE M., « Philosophical Anthropology », in : R. Klibansky, ed., *La philosophie contemporaine. Chroniques*, Firenze, La Nuova Italia Editrice, 1969, p. 217).

10. *Libération*, 12-13 juin 2004, p. 46-47. La publication scientifique à l'origine de l'interview est : Jean Claude WEIL & Miroslav RADMAN, « How good is our genome ? », *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, B (2004), 359 : 95-98.

### 1. 5. Une option à prendre.

Entre la science qui pense et celle qui ne pense pas, j'opte ici pour celle qui pense. Jacques Monod donnait à son petit livre *Le hasard et la nécessité* un sous-titre éloquent<sup>11</sup>, par lequel il reconnaissait que la visée inhérente à la recherche scientifique est une visée philosophique, qu'on l'envisage sous l'angle spéculatif (valoriser la « connaissance objective »), ou sous l'angle pratique (faire jeu égal avec la nature). Vouloir regarder la réalité comme elle est, ne pas se payer de mots, ne pas se raconter des histoires, mais se donner les moyens d'agir intelligemment (maîtriser la nature « en lui obéissant » : Francis Bacon), c'est courageux (cela implique une *ascèse*), c'est un trésor de notre culture, et c'est un bien précieux si on mesure l'ampleur des superstitions encore aujourd'hui répandues (lorsque, par exemple, les thérapeutiques anti-virales sont refusées aux malades du sida en Afrique du sud, au motif que la médecine traditionnelle africaine fait aussi bien que la science « occidentale »). Mais il est important en même temps de prendre au sérieux les problèmes, soulevés par les scientifiques eux-mêmes, qui jalonnent les avancées scientifiques. Admettons qu'il y ait demain une intervention génétique possible, pour prévenir certains cancers. Elle est expérimentée sur l'animal. Peut-on extrapoler de l'animal à l'homme, et quel est le niveau de preuve exigible avant de passer à l'expérimentation humaine (questions d'épistémologie)? Une telle manipulation risque-t-elle de dénaturer le génome humain (question d'ontologie)? Si la procédure est validée, les parents devront-ils à leurs enfants ce facteur de protection (question morale)?

## 2. PHILOSOPHIE DES SCIENCES : UNE PHILOSOPHIE THÉORIQUE ET PRATIQUE

### 2. 1. Éthique et épistémologie

Qu'en philosophie des sciences des questions de morale puissent être intriquées avec des questions d'épistémologie, il n'y a pas lieu de s'en étonner. Emmanuel Kant écrivait : « *Tout intérêt est finalement pratique et même celui de la raison spéculative n'est que conditionné, et n'est complet que dans l'usage pratique* »<sup>12</sup>.

Le directeur de l'École doctorale d'une de nos universités, en même temps qu'il se réjouissait de voir biologistes et médecins s'inscrire en nombre pour des doctorats d'histoire et philosophie des sciences, s'inquiétait de leurs orientations de recherche : « Ils veulent presque tous travailler sur des sujets de bioéthique, peut-on admettre que ce sont des sujets de philosophie des sciences? ». La philosophie des sciences ne se réduit pas à une théorie de la connaissance. Et ce n'est pas une particularité des sciences du vivant. L'astrophysicien Antoine

11. J. MONOD, *Le hasard et la nécessité. Essai sur la philosophie naturelle de la biologie moderne*, Paris, Gallimard, 1970.

12. I. KANT, *Critique de la raison pratique*, 1e partie, livre 2, chap II, § 3 « De la suprématie de la raison pure pratique dans sa liaison avec la raison pure spéculative » (cit. Hadot, 2001, p. 182).

Labeyrie, dont la spécialité est de trouver des méthodes pour mettre en évidence des traces de vie sur de lointaines planètes, dans des galaxies différentes de la nôtre, interpelle ses interlocuteurs : avez-vous réfléchi aux problèmes d'éthique<sup>13</sup> que pose la recherche de la vie ailleurs dans l'univers ? Rappelant que la conquête de l'Amérique a fait, sur le territoire américain, des millions de morts, et qu'elle a apporté à l'Europe la maladie syphilitique, il laisse entrevoir les désastres possibles que pourrait entraîner la découverte d'autres formes de vie que la vie terrestre : contamination de planètes vierges par des germes apportés à bord de nos vaisseaux spatiaux, destruction de l'humanité par des épidémies importées d'autres mondes [...] D'où la question : quelles précautions convient-il de prendre, en cas d'exploration spatiale à la recherche d'autres vivants ? Cette question de philosophie morale coexiste avec des questions d'épistémologie : ainsi, celle des critères utilisés par les savants pour identifier comme 'vivants' des êtres extra-terrestres. Quand le physicien Gabriele Veneziano<sup>14</sup> dit que les galaxies sont notre champ expérimental, il étend le souci écologique aux dimensions de l'univers.

## 2. 2. *Sciences et techniques*

Nombre de philosophes, encore aujourd'hui, pensent que la « vraie » science, ou science « pure », est une activité spéculative (cognitive, contemplative), tandis que les aspects pratiques de l'activité scientifique sont présentés comme des « applications », des sous-produits d'intérêt moindre, ou seulement utilitaire. Il s'ensuit une division des tâches philosophiques. La philosophie des sciences, conçue comme discipline théorique, s'occupe d'étudier les démarches intellectuelles des savants, et d'analyser les stratégies d'acquisition de la connaissance (traitement des données, formulation des hypothèses, validation des résultats, structure des grandes théories). La philosophie des techniques, de son côté, s'intéresse aux « objets » techniques, comme les moteurs à réaction et les procédés agricoles, décrits par Simondon<sup>15</sup> comme formant au sein de notre monde humain une couche réticulaire relativement autonome, transculturelle et transcommunautaire (« technosphère »). Gilbert Hottois (2004) observe que philosophes des sciences et philosophes des techniques se sont longtemps ignorés. Les uns s'occupaient d'idées, les autres de choses. Il argumente que les deux univers sont aujourd'hui si étroitement intriqués que la partition entre une philosophie des sciences supposée théorique et une philosophie des techniques dont les intérêts seraient pratiques est périmée, obsolète, même s'il y a encore une justification à qualifier certaines recherches de « fondamentales », par opposition à d'autres dont la finalité est directement utilitaire.

La science n'est plus seulement contemplative, à supposer qu'elle l'ait été, ce qui est douteux (pensons au levier d'Archimède). Pierre Ha-

13. Une éthique spatiale est née; voir par exemple : J. ARNOULD, *La seconde chance d'Icare. Pour une éthique de l'espace*, Paris, Cerf, 2001.

14. G. VENEZIANO, « Les nouveaux défis de la cosmologie moderne », *Revue de métaphysique et de morale*, spécial : Philosophie de la nature, 2004, 3 : 413-424.

15. G. SIMONDON, *Du mode d'existence des objets techniques*, Paris, Aubier, 1958.

dot<sup>16</sup> affirme qu'elle ne l'a jamais été, qu'elle a toujours été technoscience, sauf au regard d'une tradition platonicienne relativement isolée. Et dire que la science est technoscience, ce n'est pas seulement dire que dans ses stratégies de recherche elle a intégré des procédés technologiques (comme la PCR : *polymerase chain reaction*, outil de la biologie moléculaire), et qu'elle s'est organisée sur le mode industriel (dans les grands laboratoires comme le CERN, à Genève). C'est aussi dire que la science ne produit pas seulement des énoncés : elle produit des êtres. Et elle en a conscience depuis longtemps.

### 2. 3. *La chimie de synthèse, et la biologie*

Le chimiste Marcelin Berthelot<sup>17</sup>, au second tiers du XIX<sup>e</sup> siècle, montrait que la chimie de synthèse ne consiste pas simplement à reconstituer, à partir de leurs éléments, des substances complexes déjà présentes dans la nature, mais qu'elle permet de produire des corps nouveaux que la nature n'avait pas inventés, et de les insérer dans le monde réel, donnant à l'homme les moyens de contribuer à une « création continuée ». L'investigation scientifique ne se limite pas au réel existant, elle est une investigation des possibles naturels. Jean-Marie Lehn, dans sa leçon inaugurale au Collège de France<sup>18</sup>, évoquait le caractère démiurgique de la chimie, sa « faculté créatrice » : elle est « architecture et sculpture », elle joue avec les forces de liaison moléculaires pour équilibrer des structures (par exemple, des molécules creuses), elle crée des espèces nouvelles. L'industrie chimique et pharmaceutique passe en revue chaque année des millions d'ébauches de molécules possibles, dont seulement quelques-unes seront développées.

La biologie a suivi cette voie un siècle plus tard. Les chercheurs en biologie construisent de nos jours des souris et des plants de maïs ou de riz génétiquement modifiés. Ce sont de vraies souris (et de vraies céréales) et de vraies constructions de types d'êtres qui précédemment n'existaient pas dans la nature. Bien sûr, certaines inventions biotechnologiques sont développées en vue d'applications médicales ou agricoles (comme la souris de Harvard, construite comme modèle de mammifère prédisposé au cancer du sein, qui fut la première souris brevetée ; ou comme les semences de la firme Monsanto), mais cela n'exclut pas l'usage cognitif. Les chimères « caille-poulet » de Nicole Le Douarin<sup>19</sup> sont au service d'une biologie très fondamentale, une biologie du développement embryonnaire. François Cuzin<sup>20</sup>, qui travaille, lui aussi, en biologie du développement, lie l'étude d'une hypothèse relative à la fonction d'un facteur génétique à la construction d'une souris chez qui ce facteur génétique a été modifié ou inactivé. Une souris dont un

16. P. HADOT, *La philosophie comme manière de vivre (Entretiens)*, Paris, Albin Michel, 2001.

17. M. BERTHELOT, *La synthèse chimique*, Paris, Germer, Baillière & Cie, 1864 ; 2<sup>e</sup> éd. 1876.

18. J.-M. LEHN, *Chaire de chimie des interactions moléculaires*, leçon inaugurale, faite le vendredi 7 mars 1980, Paris, Collège de France, n° 87, 1980.

19. N. Le Douarin, *Des chimères, des clones et des gènes*, Paris, Odile Jacob, 2000.

20. voir par exemple : M. RASSOULZADEGAN, M. MAGLIANO, F. CUZIN, « Transvection effects involving DNA methylation during meiosis in the mouse », *The EMBO Journal*, 2002, 21 (3) : 440-450.

gène a été inactivé (*knockout*)<sup>21</sup> est une hypothèse vivante, en même temps qu'un test d'hypothèse.

#### 2. 4. *L'investigation des possibles*

Claude Debru<sup>22</sup> montre excellemment, dans son ouvrage sur les biotechnologies, que notre espèce est en train de prendre la mesure de son pouvoir d'*invention*, exerçant sa liberté dans l'exploration des possibles, et dans la décision de faire venir à l'être tel possible ou tel autre. Le territoire exploré se situe entre deux frontières qu'il est également intéressant de tracer : celle de l'impossible (ce que les « lois » de la nature interdisent), et celle du non désirable (ce que nous préférons ne pas introduire dans notre monde). La première frontière intéresse la philosophie des sciences au sens théorique du terme (quelle est la « logique » interne des processus naturels?), la seconde frontière appelle une réflexion philosophique sur les conséquences pratiques et sur les fins de l'activité scientifique, sur la justification des choix de recherche, sur ce qui est bon ou désirable parmi les réalisations que les progrès du savoir rendent accessibles. Dans son chapitre sur la naissance de l'ingénierie génétique (chap. 3), Debru analyse la façon dont ces audaces ont été gérées. On a commencé par se faire peur. Ainsi, lors du moratoire d'Asilomar, on fantasmait des bactéries génétiquement modifiées s'échappant du laboratoire, se disséminant dans la nature, et entraînant des désastres écologiques; en fait, le moratoire conduisit à définir des niveaux de sécurité à respecter, et l'aventure aboutit à une fabrication de l'insuline humaine, d'abord par une bactérie (*Escherichia coli*), puis par des levures. L'insuline servant au traitement du diabète était naguère extraite du pancréas de porc. « Aujourd'hui l'insuline obtenue par recombinaison génétique s'est entièrement substituée à l'insuline d'extraction » (p. 239), avec des avantages que les personnes diabétiques qui ont connu la transition entre les deux époques connaissent bien.

#### 2. 5. *Ouvertures philosophiques*

Il est naturel que cette science demiurgique, qui peuple notre monde d'êtres nouveaux, suscite une demande sociale de philosophie. Du côté des sciences du vivant, la demande sociale aujourd'hui est souvent moins une demande de philosophie théorique (*épistémologie*) qu'une demande de philosophie pratique (*bio-éthique, bio-politique*), ou d'anticipation imaginative (et normative) des risques *anthropologiques* encourus du fait de l'adoption de tel ou tel programme de recherche. On peut le regretter. Les étudiants en biologie gagneraient sûrement à s'instruire sur la théorie des classifications, l'inférence inductive, la preuve expérimentale et les « niveaux de preuve ». Les médecins devraient s'intéresser aux diverses façons de modéliser les stratégies du diagnostic, ou d'élaborer un protocole de recherche clinique. Et la question de la « vérité » scientifique garde toute son importance<sup>23</sup>, à une époque ten-

21. voir : M. MORANGE, *La part des gènes*, Paris, Odile Jacob, 1998, II, 7.

22. C. DEBRU, avec la collaboration de P. NOUVEL, *Le possible et les biotechnologies*, Paris, PUF, 2003.

23. J.-P. CHANGEUX, dir., *La vérité dans les sciences*, Paris, Odile Jacob, 2003.

tée par le relativisme culturel. Mais cela n'exclut pas d'autres questionnements, tout aussi philosophiques, sur le genre de monde que nous voulons léguer aux générations futures, sur le caractère (supposé) intrinsèquement « bon » de ce que font les sciences, ni sur la justice, ou la justesse de leurs apports. Le physicien et philosophe Alfred N. Whitehead écrivait : « L'harmonie est limitation. Une justesse dans la limitation est donc essentielle pour que la réalité puisse croître »<sup>24</sup>.

Les développements de la biologie et de la médecine (pensons aux antibiotiques, à la contraception, à la procréation médicalement assistée) ont entraîné, et entraînent encore, des transformations écologiques, sociales, économiques et culturelles considérables. Ces transformations, et les éventuels dégâts collatéraux de l'activité scientifique, préoccupent à juste titre les chercheurs, et au-delà du monde scientifique, la société tout entière.

Les questions posées sont d'abord de nature éthique et politique. Citons-en quelques-unes. L'organisation de la recherche scientifique pénalise-t-elle aujourd'hui les pays du sud, ou contribue-t-elle à réduire l'écart entre pays émergents et pays développés? Jusqu'où le monde végétal et animal peut-il être instrumentalisé au service de la recherche (et des besoins humains)? Avons-nous mission de « protéger » la nature, ou de la remodeler, en prenant notre part de responsabilité dans le processus évolutif universel d'où nous sommes issus? Faut-il mettre des limites morales à l'exercice de notre créativité expérimentale? Faut-il que nous nous abstenions, même à titre purement exploratoire, de créer des chimères homme-animal? Faut-il interdire, chez l'homme, le clonage à visée reproductive, et pour quelles raisons? De multiples commissions internationales, nationales ou institutionnelles, discutent aujourd'hui autour de ces thèmes. Des philosophes y participent, avec des scientifiques de toutes disciplines, des juristes, des représentants de la « société civile » [...] Ces groupes font-ils de la philosophie, et si oui, quel genre de philosophie est-ce là?

Enfin, au moment où les astronomes et astrophysiciens sont à la recherche de traces de vie dans l'univers, ailleurs que sur la terre, Michel Morange<sup>25</sup> argumente de façon agréablement provocative qu'il n'est pas futile de poser la question : « qu'est-ce que la vie? » : une question d'*ontologie*. Qu'elle soit posée par un biologiste conforte l'hypothèse que de l'activité scientifique sortent des interrogations philosophiques. Cette question en appelle une autre : jusqu'où les « lois » de la vie telle qu'elle existe sur la planète terre peuvent-elles être extrapolées à d'autres formes de vie éventuellement repérables sur d'autres planètes de galaxies lointaines? La spéculation *cosmologique* a toujours attiré philosophes et scientifiques. Les connaissances acquises ont, au cours des quatre der-

24. A. N. WHITEHEAD, *Religion in the Making*, New York, Macmillan & Cambridge, CUP, 1926; reprint with introd. By Judith A. JONES, glossary by Randall E. AUXIER, New York, Fordham UP, 1996; tr. fr. Ph. DEVAUX, *Le devenir de la religion*, Paris, Aubier, 1939 (1996, p. 152).

25. M. MORANGE, *La vie expliquée? 50 ans après la double hélice*, Paris; Odile Jacob, 2003. (Ce livre est une manière de réponse à Erwin SCHRÖDINGER (*What is Life?*, 1944), et à François JACOB (qui, dans *La logique du vivant*, 1970, affirmait qu'on « n'interroge plus la vie aujourd'hui dans les laboratoires »).

niers siècles, suffisamment bousculé nos représentations de l'univers, et de la place qu'y tiennent les êtres humains, pour que la philosophie des sciences ne reste pas étrangère au dialogue entre philosophie de la nature et anthropologie.

### 3. COMMUNAUTÉ SCIENTIFIQUE : LA CONSTRUCTION INTERSUBJECTIVE DE L'OBJECTIVITÉ

#### 3. 1. *Intersubjectivité.*

Le thème de l'intersubjectivité est rarement abordé en philosophie des sciences. Jacques Merleau-Ponty (philosophe de la cosmologie, cousin de Maurice) avait, dans sa thèse<sup>26</sup>, à propos de la théorie de la relativité cinématique, évoqué la façon dont le principe de relativité, impliquant que deux observateurs en mouvement dans l'espace puissent communiquer, est incompatible avec le solipsisme. Il accordait beaucoup d'importance à l'idée que le *cogito*, l'*épochéè* ou, quel que soit son nom, l'acte par lequel on *entre en philosophie*, loin d'être solipsiste, comme on le croit trop souvent, implique l'*altérité* – parce qu'on ne peut pas supposer qu'on se dit à soi-même « *je pense, j'existe* », sans présupposer une communauté de sujets parlants au sein de laquelle cette affirmation a un sens. À la fin de sa vie encore, il disait que la manière collective, interactive, dont les scientifiques travaillent devrait faire réfléchir les philosophes.

#### 3. 2. *Le « nouveau régime de la raison »*

Dans un petit livre lumineux<sup>27</sup>, Bertrand Saint-Sernin analyse les transformations de la rationalité depuis le XVII<sup>e</sup> siècle. Nul ne peut aujourd'hui embrasser la totalité du savoir, même dans une discipline étroite. Le spécialiste le plus savant peine à se tenir au courant des avancées de la connaissance, y compris dans sa spécialité. Un individu seul est constamment dépassé par le courant de la recherche. Le travail se fait en équipe. Chacun dépend des autres pour la répartition des hypothèses à tester, le partage des moyens et équipements, la correction mutuelle et la complémentarité des perspectives. Nombre de publications sont co-signées de dix, cinquante, cinq cents noms. Chaque scientifique, qui peut être l'expert le plus pointu dans son secteur, est un amateur dans des secteurs voisins du sien. Les congrès internationaux (comme, par exemple, les congrès mondiaux sur le sida) sont une occasion, pour toute une collectivité de professionnels, de faire le point sur : ce qu'on sait et ce qu'on ignore, ce qui a été découvert et qui renverse des idées établies, les « dogmes » à réexaminer (« *challenge the dogmas* »), les conséquences pratiques des savoirs actuels, les voies de recherche à explorer.

26. J. MERLEAU-PONTY, *Cosmologie du XX<sup>e</sup> siècle. Etude épistémologique et historique des théories de la cosmologie contemporaine*, Paris, Gallimard, 1965, chap. 5; voir aussi : Andler et al., *Philosophie des sciences*, 2002, chap 2, § XIV, p. 217, et note 21, p. 592-594.

27. B. SAINT-SERNIN, *La raison*, Paris, PUF, 2003 (QJSJ).

Mais comment, dans le brouhaha d'une communauté nombreuse, les « bonnes » options, c'est-à-dire, les décisions rationnelles, sont-elles prises? Naguère la question eût semblé toute simple, par le présupposé que « la raison est naturellement égale en tous les hommes » (Descartes, 1637). Kant disait encore en 1786 : « Penser par soi-même signifie chercher en soi-même (c'est-à-dire dans sa propre raison) la suprême pierre de touche de la vérité; et la maxime de penser par soi-même en toute circonstance est l'*Aufklärung* » (« Qu'est-ce que s'orienter dans la pensée », note finale). Mais notre époque a abandonné, avec « les lumières », la généreuse conviction que, quand un être humain accède à la maturité intellectuelle, c'est-à-dire « pense par soi-même », il accède à une universalité de la pensée. Le tournant « post-moderne » pris au XX<sup>e</sup> siècle signifie qu'il y a doute sur la conviction kantienne que l'exercice de la liberté de penser présuppose une référence à LA raison comme ultime pierre de touche, et que, si la raison n'est pas LA raison (universelle), elle « s'anéantit elle-même ». Aujourd'hui nous ne pouvons envisager la raison que distribuée, partagée, émietlée pour ainsi dire entre des partenaires qui, même si leur « bonne volonté » est entière, ne peuvent donner chacun que des éléments fragmentaires contribuant à bâtir la rationalité nécessaire à une investigation intelligente des possibles naturels.

### 3. 3. *Le travail scientifique est communautaire*

Le philosophe américain Alasdair McIntyre a comparé l'entreprise scientifique à la construction d'une cathédrale, voire d'une cité entière, sans cesse retouchée au cours des âges, produit des efforts plus ou moins coordonnés de milliers d'artisans besogneux, dont chacun interiorise ou (partiellement) invente l'inspiration d'ensemble qui régule le projet de l'intérieur. Ces efforts sont aussi régulés de l'extérieur, d'un côté par le milieu physique (ce qu'Evelyn Keller appelle « récalcitrance » de la nature<sup>28</sup>), de l'autre par le milieu humain qui exerce sur les activités des agents un contrôle normatif, d'ailleurs imparfait ou sporadique<sup>29</sup> (système des *referees*, commissions scientifiques, législations). Idéal régulateur de ce projet millénaire, l'objectivité (concept « moral ») implique de la part des artisans de la science un triple engagement, à l'égard : du projet lui-même, de la nature, et des compagnons de travail (« engagement communautaire »). McIntyre immerge ainsi les membres de la communauté scientifique dans un réseau de liens (à la nature, à autrui, à l'histoire) qui, sans les empêcher d'errer individuellement, noie les errements individuels dans les aléas de l'histoire universelle. Au-delà des métaphores (ici, la métaphore architecturale), il y a peu de modèles théoriques de ce régime collectif de fonctionnement de la rationalité, et beaucoup de tâtonnements pour en préciser les traits, la difficulté étant d'avoir à concilier démocratie et

28. E. F. KELLER, *Secrets of Life, Secrets of Death. Essays on Language, Gender and Science*, New York, Routledge, 1992 (p. 6).

29. A. MCINTYRE, in : H. T. ENGELHARDT Jr. & D. CALLAHAN, eds., *The Foundations of Ethics and its Relationship to Science*, 4 vols., Hastings-on-Hudson : Institute of Society, Ethics, and the Life Sciences (Vol. 3 : *Morals, Science and Sociality*, 1978, p. 37).

sélectivité. Les journaux scientifiques font régulièrement état de controverses sur la meilleure façon de former les jeunes chercheurs, sur la taille optimale pour une équipe de recherche, sur les critères permettant d'évaluer la performance des équipes (quelles publications, quels brevets, quels prix prestigieux?), sur les inconvénients du système des *referees*, sur le point de savoir s'il est préférable que les rapporteurs soient anonymes, ou s'il vaut mieux qu'ils ne le soient pas, etc. Mais les organismes de recherche ont acquis un savoir-faire empirique sur les manières de faciliter l'émergence de groupes créatifs.

### 3. 4. *Et la communauté philosophique?*

Qu'en est-il de la recherche en philosophie des sciences, et en philosophie tout court? La communauté philosophique est-elle comparable, pour son régime de fonctionnement, à la communauté scientifique?<sup>30</sup> Hors les effets d'école, ou de mode, y a-t-il en philosophie des entreprises de réflexion collective?

Une longue tradition fait du chercheur en philosophie un travailleur solitaire, qui pense par lui-même, et qui en est fier. Descartes déjà recourait à la métaphore architecturale, pour justifier sa téméraire entreprise de mettre radicalement en doute, seul, tout ce qu'il avait appris : « Je crus fermement que par ce moyen je réussirais à conduire ma vie beaucoup mieux que si je ne bâtissais que sur de vieux fondements », écrit-il, et encore : « Les bâtiments qu'un seul architecte a entrepris et achevés ont coutume d'être plus beaux et mieux ordonnés que ceux que plusieurs ont tâché de raccommo-der en faisant servir de vieilles murailles qui avaient été bâties à d'autres fins »<sup>31</sup>. L'*Éthique* de Spinoza, les trois *Critiques* de Kant, l'essai de Mill *Sur la liberté*, sont des œuvres d'auteur. Les publications collectives en philosophie sont le plus souvent des juxtapositions, qui laissent au lecteur le soin de tirer ses propres conclusions. Faut-il opposer, à la grande cathédrale des sciences où chaque ouvrier apporte sa modeste contribution, un paysage de pavillons philosophiques individuels? Faut-il même de nos jours limiter le travail philosophique à la démarche critique et analytique, sans ambition constructive?

Sur le plan des institutions, les philosophes des sciences des divers pays du monde, par l'intermédiaire de leurs associations professionnelles nationales, sont, avec les historiens des sciences, rassemblés dans une Union internationale d'histoire et philosophie des sciences, laquelle, avec toutes les Unions internationales des diverses sciences (de physique, de chimie, de biologie, de mathématiques [...]) forme ce qu'on appelle la Confédération internationale des Unions scientifiques (ICSU). La Confédération officiellement encourage les grands projets de recherche communs à plusieurs unions. L'apparence institutionnelle est donc que les philosophes des sciences, et les historiens des sciences, travaillent dans le même esprit communautaire que les scientifiques. Le congrès mondial de philosophie des sciences, qui a lieu tous les quatre ans, permet à tous les chercheurs de la discipline de confronter leurs

30. Cette section s'inspire de l'ouvrage *Philosophie des sciences*, chapitre II (cf. note 26).

31. R. DESCARTES, *Discours de la méthode*, 1637, deuxième partie.

idées, de tester la solidité des résultats présentés par tel ou tel. Il rend visibles les sujets ou les méthodes de recherche émergents, il est une occasion pour les jeunes chercheurs de se faire connaître des anciens. L'assemblée générale y élit le nouveau bureau, chargé de définir les thèmes du congrès suivant. Les Actes publiés des congrès successifs reflètent l'évolution des questions traitées. Mais peu de philosophes connaissent les travaux, ou seulement l'existence, de l'Union internationale.

La réalité concrète de la recherche est ailleurs. Elle est, par exemple, dans les équipes des écoles doctorales, où les chercheurs en formation acquièrent leurs méthodes de travail. Comment les jeunes chercheurs en philosophie sont-ils formés? Comment sont choisis les programmes de recherche? Ces programmes font-ils l'objet d'un travail en collaboration, ou d'une juxtaposition de travaux individuels? En philosophie des sciences<sup>32</sup> la question est particulièrement complexe, parce qu'un jeune chercheur en philosophie de la physique, ou de la psychologie, doit apprendre autant de physique ou de psychologie que de philosophie. Les programmes de recherche sont-ils transdisciplinaires? Donnent-ils lieu à une véritable collaboration entre disciplines? Le parcours du doctorant reste encore aujourd'hui un parcours essentiellement solitaire, même s'il se dessine avec les écoles doctorales une timide progression vers un travail en commun dont la méthodologie est en voie d'élaboration.

Quant aux Sociétés de philosophie, comme celles que regroupe l'ASPLF, sont-elles des clubs de rencontre ou des lieux de recherche collective? Voit-on une société de philosophie mettre à son agenda l'étude d'un problème que la société se pose, comme actuellement celui de l'acceptabilité des investigations sur les cellules souches embryonnaires humaines? De grands exemples historiques montrent que cela a existé. En 1783 un membre de la Société berlinoise de philosophie s'était écrié : « Qu'est-ce que les lumières? Cette question [...] devrait tout de même recevoir une réponse, avant qu'on se mette à éclairer les gens! Or cette réponse, je ne l'ai encore rencontrée nulle part! ». La Société berlinoise mit aussitôt le problème de la définition des lumières au programme de ses réunions du mercredi. La contribution de Kant<sup>33</sup> à ce travail collectif parut dans le numéro de décembre 1784 de la *Berlinische Monatschrift*.

32. Voir : *Philosophie des sciences*, tome II, Conclusion, 1131-1135, et Annexes, 1139-1141.

33. I. KANT, « Réponse à la question : Qu'est-ce que les lumières? », tr. fr. in : *Œuvres philosophiques*, Paris, Gallimard, tome 2, 209-217, et note p. 1440.

RÉSUMÉ DE L'ARTICLE. — Les sciences et la réflexion philosophique. Par Anne FAGOT-LARGEAULT.

*L'auteur pose et développe que la réflexion conceptuelle sur la science est d'abord une démarche interne à la science elle-même (I); de plus, que cette réflexion interne doit être explicitée et élaborée par la philosophie des sciences, non seulement sous son aspect théorico-épistémologique, mais encore éthico-juridique (II); enfin, que l'ensemble de la réflexion philosophique sur les sciences doit se constituer, ainsi que le font les sciences elles-mêmes, comme une réflexion en communauté d'échange et de dialogue.*

SUMMARY OF THE ARTICLE. — Sciences and philosophical reflection. By Anne FAGOT-LARGEAULT.

*The author posits and develops the view that conceptual reflection upon science is first of all a procedure internal to science itself (I). What is more, this internal reflection must be explained and elaborated by the philosophy of science, under not only its theoretical-epistemological aspect, but its ethical-juridical aspect as well (II). Finally, the ensemble of philosophical reflection upon the sciences must constitute itself, as do the sciences themselves, as a reflection of exchange and dialogue in community.*