Au xx^e siècle, la subjectivité des sciences

Bernard Andrieu

Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/leportique/406>

DOI : [10.4000/leportique.406](https://doi.org/10.4000/leportique.406)

ISSN : 1777-5280

Éditeur

Association "Les Amis du Portique"

Édition imprimée

Date de publication : 1 janvier 2000

ISSN : 1283-8594

Référence électronique

Bernard Andrieu, « Au xx^e siècle, la subjectivité des sciences », *Le Portique* [En ligne], 5 | 2000, mis en ligne le 24 mars 2005, consulté le 25 mars 2021. URL : <http://journals.openedition.org/leportique/406> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/leportique.406>

Ce document a été généré automatiquement le 25 mars 2021.

Tous droits réservés

Au xx^e siècle, la subjectivité des sciences

Bernard Andrieu

« Une théorie de la science ne peut être que
théorie de l'unité de la science »

Jean Cavailles, 1942.

- 1 Le xx^e siècle aura invalidé définitivement l'objectivité des sciences. Plutôt que de reprocher aux sciences humaines un usage analogique des modèles de légitimation de ce qui serait l'objectivité scientifique ¹ de la nature, il faudrait situer la subjectivité contemporaine des sciences de la nature et de la vie. La relativité, qui a pu mener au relativisme, aura introduit les sciences dans l'historicité et dans la falsifiabilité plutôt que dans la vérité éternelle.
- 2 Nous nous proposons ici de dégager les différents arguments de la thèse de la subjectivité des sciences.
Objectivité des modèles ?
- 3 Plutôt que de valider la loi scientifique par une universalité trop étendue, il convient de s'interroger sur le problème de l'objectivité en science. La reproduction objective de l'expérience valide la loi mais pas nécessairement la théorie. La théorie est un ensemble de lois, agencée pour proposer un système universel d'explication des phénomènes. L'invalidation d'une loi ne peut avoir lieu que si un phénomène imprévu est observé ; la fonction de cet inconnu est essentielle car la réalité vient infirmer les résultats attendus de l'expérience, obligeant ainsi à une reformulation de l'hypothèse initiale. L'évolution des techniques d'observation et des dispositifs expérimentaux renouvelle sans cesse la question de la validité de la loi en la relativisant. La loi est une universalité provisoire : selon G. Bachelard (1884-1962), une loi scientifique est vérifiable à un moment donné de l'histoire des sciences, mais sa vérité est rendue provisoire ². Le progrès de l'esprit humain interdit toute permanence d'une théorie scientifique. Car la représentation de la nature se modifie au gré des expériences nouvelles. Ce caractère provisoire ne remet pas en cause l'utilité épistémologique de la loi. Mais, en allant de vérité provisoire en vérité provisoire, les sciences recherchent la vérité absolue ; or

toute découverte scientifique croit avoir atteint la vérité définitive sans jamais pouvoir l'atteindre : comme le rappelle l'historien de la physique Dominique Pestre, il faut comprendre, par exemple, pourquoi l'optique de Newton s'est imposée chez les savants du XVIII^e siècle indépendamment de ce que nous savons maintenant. Aussi l'analyse historique doit être effectuée à partir du rapport étroit entre le contenu scientifique et son contexte de validation. Les vérités scientifiques sont relatives, mais la notion de vérité conserve un sens ; ce sens, historiquement situé, se mesure par la comparaison avec la signification nouvelle : autrement dit la relativité n'est pas le relativisme. La vérité ne disparaît jamais car elle demeure le but poursuivi.

- 4 Comme toute production scientifique, les théories sont perfectibles. Une théorie reste une représentation de la réalité. Elle ne rend donc pas compte de l'intégralité de la réalité. Comme représentation, la théorie n'exprime pas seulement le point de vue d'un scientifique ou l'état des sciences de son époque : la théorie est en elle-même une représentation phénoménale de la réalité ; cette élaboration indirecte doit éviter toute simplification face à la complexité de la réalité. Ainsi Henri Poincaré (1854-1912) développe, dans *La Science et l'Hypothèse* (1902), une réflexion sur la réalité décrite par la théorie en sciences. Au chapitre IX « Les hypothèses en physique », H. Poincaré affirme d'abord que la généralisation d'une loi physique repose sur la croyance à l'unité et à la simplicité de la nature. Les différentes parties de l'univers sont comprises par lui comme autant d'organes d'un même corps. « Nous n'avons donc pas à nous demander si la nature est une, mais comment elle est une »³. L'unité de la science doit donc être la conséquence de l'unité de la nature. Le rôle de l'hypothèse est méthodologique, elle doit limiter la généralisation au cadre de la vérification expérimentale. Comme l'indique H. Poincaré, « on s'est rapproché de la réalité ». Aussi, ceux qui « prévoient que les théories aujourd'hui à la mode devront succomber à leur tour à bref délai et [ils] en concluent qu'elles sont absolument vaines », se trompent quant à la signification des théories de la physique moderne. Il faut éviter d'éliminer ou de réduire à une seule théorie les phénomènes physiques, afin d'utiliser les contradictions entre les théories pour tenir fermement les deux bouts d'une chaîne dont certains maillons restent encore cachés. Poincaré croit à l'unité des phénomènes physiques même s'il estime qu'on ne peut parvenir à formuler une théorie unifiée des sciences.
- 5 Dans *La Théorie physique. Son objet. Sa structure* (1906), P. Duhem (1861-1916) va jusqu'à critiquer le contrôle expérimental des hypothèses : ainsi « Le physicien ne peut jamais soumettre au contrôle de l'expérience une hypothèse isolée, mais seulement tout un ensemble d'hypothèses », ou encore « Chercher à séparer chacune des hypothèses de la physique théorique des autres suppositions sur lesquelles repose cette science, afin de la soumettre isolément au contrôle de l'observation, c'est poursuivre une chimère... Le seul contrôle expérimental de la théorie physique qui ne soit pas illogique consiste à comparer le système entier de la théorie physique à tout l'ensemble des lois expérimentales »⁴. Cette thèse holiste précise la nature du rapport entre la théorie et l'expérience. La structure de la théorie doit comporter quatre opérations : la définition des grandeurs, la formulation des principes, le développement mathématique et le contrôle expérimental. La critique de la méthode inductive est un des corollaires de la thèse holiste : la nature de la confirmation expérimentale est le point essentiel de la conception de la théorie physique de P. Duhem. L'objet et la structure de la théorie physique se déterminent mutuellement. Le défaut de l'induction est de ne pas tenir compte de l'écart entre les lois de Kepler (1571-1630), par exemple, et la loi de Newton (1642-1727). L'induction instaure une continuité là où il y a une rupture

épistémologique. Si bien que la comparaison entre la théorie et l'expérience devra se faire à partir de l'expérimentation. Mais celle-ci porte sur l'ensemble de la théorie et ne peut consister dans la mise au point d'une expérience cruciale qui viendrait infirmer une hypothèse particulière de la théorie.

- 6 Cependant l'holisme partage le rêve d'une théorie unifiée telle qu'elle fût élaborée par le cercle de Vienne, comme l'ont montré Antonia Soulez et Pierre Jacob. Son projet est de réduire toute la réalité en une seule science. Pour Moritz Schlick (1882-1936) et Rudolf Carnap (1891-1970), la physique devait constituer la science universelle, tandis que Herbert Feigl (1902-1988) anticipe sur le succès des neurosciences en préférant la psychophysiologie à la physique. Or il n'y a pas d'objet scientifique définitif pour une théorie exhaustive. Sans doute cherchera-t-on toujours une « théorie du tout » : celle-ci irait de la macrophysique des premiers instants de l'univers à la microphysique accélérée des particules, de l'évolution des espèces à l'activité des rétrovirus. Sans être une omniscience, cette théorie du Tout voudrait unifier des connaissances jusque-là morcelées par la spécialisation des disciplines. Or ce rêve d'une science des sciences est impossible à réaliser du fait de l'existence de différents niveaux de réalités dont l'emboîtement ne garantit pas une causalité univoque.
- 7 La critique de la certitude des modèles est donc nécessaire, sans quoi chaque théorie peut prétendre à l'universalité. Par paradigme, il faut comprendre ces modèles de pensée ou façons de voir partagés par les chercheurs d'un domaine et qui fondent l'unité d'une communauté. Cette définition n'interdit pas d'autres sens puisque Margaret Mesterman en a relevé trente autres dans le seul livre de Thomas Kuhn (1922-1996), *La Structure des révolutions scientifiques*. Pour Kuhn, les paradigmes ont leurs propres critères d'évaluation et ne peuvent donc être évalués à partir de critères externes. Ils sont incomparables et incommensurables, ce qui définit une histoire discontinue des sciences : en effet, les sciences ne peuvent progresser par accumulation continue de connaissances car il n'y a pas de logique inhérente au développement scientifique. Seules des révolutions scientifiques, auxquelles correspondent des changements de paradigme, produisent le renouvellement des questions : des facteurs extra-scientifiques justifieraient ces révolutions scientifiques ⁵.
- 8 Karl Popper (1902-1994) conteste cette thèse. Il rejoint les soupçons de P. Duhem et de W. Quine (1908-) sur le rôle de l'expérience dans l'invalidation théorique : selon eux, les tests expérimentaux sont toujours ambigus car ils apportent seulement un démenti à une hypothèse de la théorie ou à ses dispositifs expérimentaux. K. Popper radicalisera cette analyse en faisant intervenir le principe de falsifiabilité ⁶ : une théorie est abandonnée au profit d'une autre théorie si et seulement si la base empirique des faits expliqués par la nouvelle est plus étendue que celle de l'ancienne théorie. Les théories ne sont donc jamais vérifiables empiriquement mais en revanche, en se soumettant à de nouveaux tests expérimentaux, toute théorie peut être rendue fausse. La falsifiabilité – et non la vérification – de la théorie la place toujours au sein d'une conception empirique de la science.
- 9 Faut-il alors aller systématiquement contre toute universalité de la méthode à l'instar de l'anarchisme professé par Paul Feyerabend ? Préconisant la séparation de la science et de l'État, il dénonce la barbarie de l'âge technico-scientifique. Il conviendrait que l'humanité accède à un stade athée de la science libérée de l'autorité que celle-ci exerce sur les consciences. La science ne doit pas, du point de vue de la croyance, remplacer la religion. La séparation de la science et de l'État doit confirmer celle de l'Église et de

l'État. Cette double séparation institue la responsabilité personnelle des membres de la société libre : ainsi la démarche de chaque scientifique doit être comprise comme extrêmement personnelle. Mais comme le rappelle Isabelle Stengers ⁷, dans *L'Invention des sciences modernes*, le relativisme de Feyerabend signe l'échec de l'épistémologie démarcationniste, qui prétendait établir une séparation objective entre l'épistémologie et la science.

- 10 L'ensemble de ces critiques remettent en cause l'existence d'un langage idéal et définitif en sciences. Toute science est une interprétation, car le langage, plus que l'objet réel, est au centre de l'analyse scientifique. L. Wittgenstein (1889-1951) a montré combien la pensée scientifique, comme toute pensée, est « une activité qui utilise des signes ». Et, à cet égard, il préconise d'étudier les sciences par la grammaire de leur langage comme, par exemple, « le cerveau exprime la pensée » ⁸. Par l'analogie corporelle, le cerveau est considéré comme un organe matériel ; dans l'expression « siège de la pensée », le cerveau contient et matérialise l'état mental qui n'est qu'un autre nom de la réalité physiologique de l'état neuronal. Le risque de l'analogie corporelle est d'entériner l'hypothèse de la localisation. Car si le cerveau est le siège de la pensée, il n'y a plus à supposer l'existence d'états mentaux indépendants puisque l'explication neurophysiologique se présente comme la description causale de la réalité. Le mot « siège » spatialisé la pensée. Ainsi, la contingence d'une théorie scientifique s'exprime à travers son langage : contingence n'implique pas pour autant un relativisme mais elle doit maintenir la relativité linguistique de tout énoncé théorique.
- 11 Mais tout le problème de la validité épistémologique de l'induction universelle dans le domaine des sciences de la vie, par exemple, apparaît lors de la comparaison entre le schéma physiologique et les états pathologiques. Car la pathologie produit des états si particuliers qu'elle nécessite la création de nouvelles normes physiologiques, infirmant la classification traditionnelle. Ainsi l'étude des lésions fait apercevoir des potentialités nouvelles. Le vivant, et sans doute la nature en général, produit des anomalies interdisant toute éternité à quelque théorie scientifique : comme le précise Georges Canguilhem (1904-1995), « le milieu est normal du fait que le vivant y déploie mieux sa vie, y maintient mieux sa propre norme » ⁹. Aucune théorie ne devrait prétendre reproduire artificiellement les conditions de la nature ; mais le paradoxe de toute scientificité est d'y prétendre. Dès lors la thèse de G. Canguilhem distingue la production adaptative de la vie dans sa relation au milieu « des conditions d'examen en laboratoire », qui « placent le vivant dans une situation pathologique, d'où l'on prétend paradoxalement tirer des conclusions ayant portée de norme ». S'il est vrai que les normes fonctionnelles du vivant examiné au laboratoire ne prennent un sens qu'à l'intérieur des normes opératoires du savant, comment éviter que les secondes ne se substituent aux premières ? Cette substitution est nécessaire à toute expérience comme à son extension normative. La prétention de toute science est de constituer un, sinon le modèle universel. La position de Canguilhem est celle de l'impossible ajustement de la vie et de l'expérience car le « laboratoire constitue lui-même un nouveau milieu dans lequel certainement la vie institue des normes dont l'extrapolation, loin des conditions auxquelles ces normes se rapportent, ne va pas sans aléas ». Il n'y a donc pas d'adaptation totale entre le modèle expérimental et la réalité *in vivo* ; l'existence de cette marge entre les deux devrait limiter l'induction théorique.
- Quelle théorie de la connaissance ?

- 12 Wittgenstein aura prouvé que la science, comme la philosophie, ne fonde pas sa connaissance de l'être sur l'essence mais sur le langage. Pourtant la philosophie n'a pas le même projet que la science. La philosophie propose une interprétation du monde car elle s'interroge sur le sens de l'existence. Elle élabore des théories invérifiables et des systèmes du monde. L'opposition classique entre interpréter et expliquer définirait deux rapports à la vérité : la philosophie trouverait la vérité dans une conception du monde là où la science découvrirait la vérité dans la matière même du monde. Aussi la philosophie serait pour le positivisme d'A. Comte insuffisante à démontrer l'enchaînement des causes, car elle s'attacherait seulement à rendre raison des phénomènes par des systèmes métaphysiques. Or il faudrait préférer la physique à la métaphysique. La preuve de l'existence de Dieu n'aurait, pour le positivisme, aucune valeur objective au regard de la preuve fournie par une expérience scientifique. A. Comte reproche à la métaphysique d'être un discours sur l'être plutôt qu'une analyse des faits expérimentaux.
- 13 Or en limitant la science au fait, le positivisme a voulu discréditer toute philosophie autre que scientifique. La science ne prétend pourtant pas atteindre les causes premières : son histoire témoigne d'un renouvellement incessant de l'explication des phénomènes. Rien n'est définitivement établi dès lors qu'un progrès technique permettra une observation inédite. Ce mouvement indéfini de LA science, que les Lumières consacreront sous le terme de progrès, trouverait son contraire dans la *philosophia perennis*. La philosophie étudie des problèmes éternels là où la science mesure les dimensions dynamiques de l'espace, du temps et de la vie.
- 14 Cette opposition positiviste entre la philosophie et la science est si bien entretenue que l'on pourrait croire à une opposition méthodologique stricte entre l'une et l'autre. L'idée qu'il y aurait quelque chose comme LA science est un mythe moins tenace que celui de la *philosophia perennis* : d'une part, l'idée de progrès précipite toute découverte scientifique vers une nouvelle élaboration théorique ; d'autre part, la connaissance de la nature relève d'une relation dynamique engagée par les « découvreurs ». Aussi la philosophie a longtemps considéré la science comme sa concurrente au point que les relations philosophie-sciences sont marquées du double sceau de l'épistémologie critique (quelle valeur a la connaissance scientifique ?, qu'est-ce qu'une théorie scientifique ?) et du projet toujours renouvelé de fonder une philosophie des sciences (définition du matérialisme, élaboration des objets scientifiques). Il faudrait étudier les sciences plutôt que de croire en LA science et cela tant du point de vue des méthodes que de celui des objets. Les progrès des sciences sont souvent compris comme ceux de LA science, sans que l'on prenne suffisamment garde à l'histoire de chacune et aux renouvellements des interrogations scientifiques. LA science, en tant que Théorie de la connaissance du réel, voudrait être contenue dans la seule réflexion épistémologique. Certes l'analyse des modèles et des théories scientifiques cherche à décider de la valeur de vérité de la science. Mais, prétendant à la vérité universelle, une fois l'analyse épistémologique accomplie, la science révèle sa construction et ses limites théoriques. Il serait cependant malvenu de réduire la tâche épistémologique de la philosophie à la présentation indéfinie des découvertes scientifiques, comme le font la neurophilosophie ou la biophilosophie. La philosophie devrait être maintenue moins à l'extérieur des sciences que face à elles, pour interroger la légitimité de leurs modèles tout en évitant de les cautionner.

- 15 Les partisans du dogme positiviste récusent aujourd'hui la scientificité des philosophies et des sciences humaines au nom de la rigueur méthodologique et de l'objectivité des sciences dites « dures ». La psychologie, la sociologie et l'anthropologie devraient être comprises comme des pré-sciences imaginaires : au cours de leur constitution, au XIX^e siècle, elles n'auraient pu se fonder sur des descriptions scientifiques suffisamment rigoureuses. Selon cette réduction interthéorique, mise au point par les matérialistes éliminativistes américains, l'actualisation des théories philosophiques se réalise afin de les adapter aux découvertes scientifiques. Une explication naturaliste de l'homme en découle et se propose de remplacer les concepts anciens par des néologismes : la conscience devient une neurocognition, la mémoire est modélisée selon une computation informatique, le désir est décrit en termes biologiques... En intégrant la philosophie dans le corpus des sciences, celles-ci légitimeraient la nouvelle définition des concepts.
- 16 Or les sciences aujourd'hui peuvent-elles dès lors se prêter à une critique philosophique ? La complexité des découvertes augmente le niveau des connaissances nécessaires pour leur bonne compréhension. Le domaine du laboratoire paraît inaccessible au grand public : trop de formules, trop de techniques, trop de présupposés. Sorti du laboratoire, le savant fournit une version vulgarisée. Le savant est exposé à la société sans que le grand public possède toujours les moyens d'un réel dialogue philosophique. La promotion littéraire des livres scientifiques est devenue le seul lien du chercheur avec le corps social. Mais le scientifique intervient de plus en plus dans les débats de société en qualité d'expert au point d'occuper la place du philosophe. La médiatisation télévisuelle transforme ainsi le scientifique en mage et en sage capable de tout résoudre. Par son savoir, le scientifique est amené à formuler des jugements sur des questions de société, comme le clonage aujourd'hui qui sont compris comme des avis informés et vrais. À la fois partie prenante et partie prise des scientifiques se transforment bioéthiciens : la recherche d'un consensus social sur les limites des recherches scientifiques établit et renforce une norme éthique. Le risque, rappelle Anne Fagot-Largeault ¹⁰, dans cette conception d'un *homme bioéthique*, est celui du naturalisme : c'est-à-dire réduire l'homme aux seuls déterminants biologiques en niant la dimension sociale de l'humanisation. Aussi la philosophie aurait encore une utilité en assurant une réflexion épistémologique sur le jugement bioéthique plutôt que de prendre hâtivement position sur les dérives possibles des recherches scientifiques. Comment vérifier les sciences ?
- 17 Mais sans étudier les conditions réelles du travail scientifique, le philosophe risque de porter un jugement abstrait sur la construction d'une vérité. Car pour établir l'objectivité et l'universalité d'un résultat expérimental, tout scientifique rencontre bien des obstacles : obstacle matériel dans la mise en place de l'expérience, obstacle herméneutique dans l'interprétation à donner aux résultats, obstacle épistémologique dans la modélisation de l'expérience. L'adéquation des expériences aux critères internes du champ scientifique est une étape nécessaire pour leur reconnaissance. Sans ce passage, le résultat ne sera pas intégré dans le corpus scientifique. Aussi la possibilité de la connaissance philosophique des sciences repose-t-elle sur deux conditions : le degré d'ouverture du champ scientifique et l'existence d'une élaboration philosophique des questions scientifiques susceptibles de permettre un réel dialogue. Cette seconde condition définit le domaine de l'épistémologie. Le temps, l'espace, la vérité, la causalité, etc., sont autant de concepts qu'il faut situer et évaluer dans chaque

science : ce travail délimite l'usage des concepts et leurs déplacements d'un domaine dans un autre.

- 18 En outre, le degré d'ouverture d'un champ scientifique donné à son épistémologie est relatif au niveau de développement de ses recherches. Il convient ici de distinguer le niveau interne de développement, qui trouvera son élaboration dans l'histoire des sciences, et le niveau externe d'expression de ce développement qui trouvera son élaboration dans la philosophie des sciences. Car une continuité plus ou moins établie, qui va de la production à la diffusion de la découverte scientifique, fait partie des mécanismes de reconnaissance institutionnelle du chercheur. L'expertise scientifique, interne au développement de chaque science, reste une évaluation différente de l'étude épistémologique proprement dite. L'histoire des sciences est une base nécessaire pour entreprendre l'épistémologie d'une science car elle fournit des données précises sur les périodes, les échanges et les modalités de la découverte.
- 19 Or une science est connue davantage par ses succès technologiques que par ses découvertes fondamentales qui en sont pourtant la condition. L'idée d'une science appliquée dans une technique paraît résumer toute idée de scientificité. Confondant utilité et vérité, la technologie tend à se substituer aux sciences dans les représentations sociales. En créant des applications confortables, la technologie fournit des résultats tangibles. Une continuité, née de l'habitude, s'établit dans l'esprit entre science et technique, diminuant la part de la science fondamentale au profit de la science appliquée. Les procédés techniques accréditent une version utilitariste de la science. De nouvelles institutions voudraient moderniser aujourd'hui le concept de collections scientifiques initié par le Muséum d'Histoire Naturelle, créé en 1626. La création, le développement et le succès de la Cité des Sciences et du Futuroscope ont transformé les principes de la collection spécialisée en celui de démocratisation des savoirs. Mais l'organisation de ces lieux de culture scientifique postule l'utilité technologique comme la finalité interne de la science. En effet cette présentation de l'histoire des sciences est le moyen de renforcer l'idéologie du progrès en exposant comment l'Occident a pu réaliser ses résultats. La philosophie occidentale du progrès est entretenue par l'illusion d'un accroissement indéfini des connaissances. La confusion, analyse Stephen Jay-Gould, entre progrès scientifique et évolution de l'espèce humaine est maintenue¹¹. L'accumulation des découvertes fait croire en une avancée inéluctable de la rationalité. Toute nouveauté technologique signifierait automatiquement la positivité des modèles scientifiques.
- 20 Cette course technoscientifique aux résultats réduit le temps d'une réflexion sur le sens même de l'activité sociale de la science. Dès lors la philosophie trouve une fonction critique face à la science. Le développement accru de la bioéthique a pu faire croire en la promotion d'une philosophie morale des sciences. Or l'évaluation morale des sciences est précisément l'inverse d'une réflexion philosophique sur leurs enjeux. La société interroge la science sur ses desseins tout autant que la science interroge la société sur les degrés d'acceptabilité de ses travaux. Cette interrogation réciproque et complémentaire fournit une occasion pour adresser des questions philosophiques aux sciences : comment se constitue une science ? Pourquoi une science se sépare-t-elle d'une autre ? À partir de quels éléments l'objectivité se constitue-t-elle ? La philosophie définit les concepts en interrogeant leur universalité prétendue par la loi scientifique ; comme philosophie des sciences, elle étudie plus particulièrement la vérité, la causalité, l'objectivité, la rationalité, l'infini, etc., à travers toutes les sciences. Elle peut

ainsi établir des constances et des variations sans parvenir à une connaissance définitive. Par ces études, ces concepts font à l'intérieur de chaque science, l'objet d'une analyse approfondie. D'autre part la comparaison transdisciplinaire engage une réflexion sur la signification et l'orientation des sciences. Le philosophe des sciences maintient ici un rapport externe aux faits et théories scientifiques.

- 21 Face à cette spécialisation des sciences, la naturalisation des objets philosophiques est accomplie à partir des éléments premiers (le neurone, le gène, l'atome) : de ces matériaux une décomposition et une recombinaison des formes renouvellent le vocabulaire conceptuel. Le savant croit pouvoir disposer des éléments premiers de la matière que la philosophie n'aura qu'à conceptualiser. La science définissait par elle-même et en elle-même le contenu philosophique de sa réflexion. En lisant *Le Hasard et la Nécessité* de Jacques Monod (1910-1976) ou *La Logique du vivant* de François Jacob (1920-), une information scientifique directe pouvait être acquise à l'intérieur d'une représentation du monde. Les Prix Nobel y élaboraient encore une théorie biologique sur la base des démonstrations effectuées et reconnues. Le scientifique s'estimait capable de formuler une philosophie propre.
- 22 Dès lors un nouveau type de dialogue pouvait s'instaurer entre le philosophe et le savant : celui de l'épistémologie critique. Car la réflexion du scientifique n'est cependant pas suffisamment distanciée pour dégager sa philosophie des résultats de ses expériences. L. Althusser¹² voit dans cette élaboration une philosophie spontanée du savant plutôt qu'une épistémologie réellement critique. Son étude de la leçon inaugurale de Monod au Collège de France en 1967 analyse le matérialisme de l'auteur de *Le Hasard et la Nécessité*. La philosophie spontanée était justement dénoncée comme cet ersatz de philosophie auquel se référait tout scientifique pour légitimer l'universalité de ses découvertes ; en réalisant un déplacement du champ de la science vers celui de la philosophie, le scientifique semblait pouvoir écrire une philosophie scientifique plutôt qu'une philosophie des sciences.

Dérives sociales des sciences

- 23 Mais derrière la question de la philosophie spontanée du savant se pose celle de la science supposée du philosophe. L'intérêt pour la science ne doit pas se substituer à un travail philosophique sur la science. D'acteur, le philosophe est aujourd'hui devenu témoin, tant à cause de la spécialisation des savoirs qu'en raison des intérêts sociaux. Le système académique, l'Académie des sciences (1666) par exemple, a dû peu à peu laisser la place aux laboratoires, comme l'a montré Bruno Latour¹³ et la sociologie des sciences, et aux revues spécialisées afin d'évaluer la portée des travaux scientifiques. Les pratiques et les objets scientifiques ont changé : de nouveaux objets, invisibles ou artificiels, exigent des structures et des investissements internationaux ou privés. Le prix de la science ne réside plus seulement dans les découvertes fondamentales. Une continuité est désormais établie entre la recherche fondamentale et la recherche appliquée. Les spécialités scientifiques, qui ont fait apparaître des objets nouveaux comme les supraconducteurs, le génie génétique ou la chimie, dépendent désormais des structures industrielles de Recherche et Développement. Parce que les investissements sont lourds, la rentabilité économique exige des sciences et des scientifiques eux-mêmes un maximum d'efficacité.
- 24 Dès lors il convient aussi de comprendre les sciences à partir de leur industrialisation : l'économie devient l'objet même des sciences. Il n'en a pas toujours été ainsi. Comme l'a analysé Robert Fox¹⁴, deux démarches s'opposaient pendant la Révolution

industrielle : d'une part le modèle anglais, pragmatique et empiriste, dans lequel des dynasties engageaient leur propre fonds dans la production scientifique ; alors que d'autre part l'instruction des savants et la littérature technique rendaient la pratique industrielle plus interventionniste. Cette opposition, si éclatante dans l'industrialisation de la machine à vapeur, aura vécu jusqu'à la révolution biologique de la fin du XIX^e siècle. L'essor des laboratoires, comme celui de A. E. Wright (1861-1947) dans lequel A. Fleming (1881-1955) a pu mettre au point l'utilisation de la pénicilline comme antibiotique, s'apparente à la logique industrielle qui occasionna la découverte de L. Pasteur. En effet la vaccination lie l'industrie et les sciences de la vie en mettant en avant la santé, la prévention, l'hygiène comme un nouveau rapport au corps. De l'hygiène des lieux à l'hygiène mentale, la démocratie de la santé accompagne le paysage productif par une industrie de l'assurance et de la prévention : construction de logement, prescription obligatoire de vaccin, campagne d'information. L'histoire de la maladie, comme l'analyse François Delaporte, impose de lier la raison théorique avec la quête des remèdes pratiques.

- 25 Avec la génétique un pas supplémentaire est franchi dans le lien entre recherche et vérité. Les historiens des sciences de la vie, comme Jean-Paul Gaudillère ¹⁵, constatent un désengagement relatif de l'État, jusque-là providentiel, dans le secteur biomédical. Ce désengagement, dès la fin des années soixante-dix, n'a pas été compensé immédiatement l'investissement privé. Il faut attendre 1976 pour voir la création de GENENTECH (*Genetic Engineering Technology*), afin de mettre au point les techniques susceptibles de réaliser la synthèse biologique par génie génétique. D'ici l'an 2000, on devrait voir passer de 1300 à 350 le nombre des sociétés biotechnologiques en raison d'une recomposition industrielle des capitaux et des risques liés à ce type d'investissement à long terme. Le génie génétique reproduit artificiellement ce qui avait été découvert par la recherche fondamentale au moyen d'une expérimentation artificielle sur des éléments naturels : cette substitution de la nature par l'artifice du clonage libère l'industrie du génie génétique en ouvrant la voie de la fabrication artificielle de la nature et bientôt de l'homme. Face aux techniques de fécondation *in vitro*, les structures de la parenté et les processus de filiation doivent être repensées. La décision, inégalée, de Jacques Testart ¹⁶ de réorienter ces recherches sur *l'œuf transparent* vers de nouveaux traitements de la stérilité n'est pas seulement bioéthique : elle accuse la science d'être devenue une économie politique du vivant.
- 26 Le développement des sociétés biotechnologiques privées réduisent la recherche fondamentale à la recherche appliquée de brevets. La méthodologie traditionnelle allait de la théorie à la pratique, de la recherche à la clinique. En se précipitant sur les essais cliniques, la Recherche-Développement a cru pouvoir vérifier les stratégies thérapeutiques dans le moment même de leurs formulations théoriques. Le rôle du médecin, par sa relation privilégiée avec les patients, favorise l'introduction de protocoles compassionnels ; avec le SIDA et le cancer, le médecin met en œuvre le rapport recherche/clinique. Ainsi l'activité clinique expérimentale, estime le généticien Axel Kahn ¹⁷, ne devrait pas être séparée des impératifs de la recherche expérimentale. La clinique s'est développée sous l'effet de la médiatisation des thérapies géniques et de l'appropriation par l'opinion de l'imaginaire médical : ainsi, la diffusion et la publicité des succès cliniques a pu laisser croire à une découverte rapide de solutions thérapeutiques.

- 27 Ce désordre méthodologique trouve sa raison dans la compétition interne au secteur de l'économie scientifique. La modification du rapport clinique/thérapie rend d'autant plus nécessaire les comités scientifiques internationaux et les revues spécialisées afin d'évaluer la recherche fondamentale dans son histoire plutôt que de diffuser d'indéniables succès qui s'inscrivent dans le court terme. Car les dérives de l'argumentation scientifique, rappelle la philosophe Dominique Terré, valorisent seulement les résultats en occultant le temps de gestation de la création scientifique. Une image instantanée et fixe de la science est vulgarisée alors que la science est discursive et contradictoire, sans cesse éprouvée par l'expérimentation et la vérification. Les objets de la science sont en déplacement incessant si bien que compréhension exige une information précise et des remaniements conceptuels pour qui voudrait penser les sciences.

Épistémologie critique

- 28 Dès lors comment une épistémologie critique peut-elle s'exercer si les sciences subissent de telles modifications de méthode et d'objet et si leur évaluation relevait seulement de l'éthique ? En 1620, Francis Bacon (1561-1626) dans son *Novum Organum*, distinguait deux classes de philosophes traitant des sciences : les empiristes et les dogmatiques. Ce conflit est au cœur de toute épistémologie. L'empirisme est venu porter un frein à l'excès idéaliste des théoriciens : il rappelle que tout dogme théorique est une vue arrêtée du travail scientifique. À l'inverse le dogmatisme réclame de la théorie l'exposé de premiers principes qui se verront nécessairement confirmer par l'expérience. Pourtant les sciences ne peuvent être neutres : elles impliquent la présence d'un sujet dont la prétention est de connaître tout phénomène comme un objet indépendant de ses représentations.
- 29 Or, comme réflexion sur nos modes de connaissance, l'épistémologie, rappelle Gilles Gaston Granger ¹⁸, doit démontrer la rapport de la rationalité à ses contraires. Dans son épistémologie de la raison, le philosophe démontre combien l'irrationnel est une dimension nécessaire pour l'élaboration même du raisonnement scientifique comme dans les mathématiques. Toute découverte scientifique repose sur des formes de raisonnement (induction-déduction), des procédés de vérification (expérimentation-falsification) et des modélisations (paradigmes). Or ces formes de raisonnement prétendent établir une universalité rationnelle dans parvenir toujours à faire oublier leurs origines subjectives et irrationnelles : ainsi le hasard, pur donné irrationnel de la nature, est rationalisé par l'esprit humain.
- 30 J. Habermas ¹⁹ dépasse cette opposition de la rationalité et de l'irrationalité pour en dégager les causes idéologiques. Aussi ce qui apparaissait comme la conséquence universelle d'une méthodologie scientifique, se révèle porteur d'idéologie interne et externe grâce au travail épistémologique. L'« idéologie interne » est l'ensemble des représentations et des valeurs véhiculées dans la démarche scientifique, tandis que l'« idéologie externe » est le contexte dans lequel cette démarche peut se réaliser. L'idéologie interne produit des représentations du monde comme celle de la continuité ou de la discontinuité de la matière, selon que l'accent est mis sur sa nature corpusculaire ou ondulatoire. Elle produit aussi des modèles universels : ainsi la méthodologie de la médecine expérimentale devait-elle susciter un très vif débat sur les vertus de l'induction par rapport à la déduction. L'ignorance ou l'occultation de cette idéologie interne produit une réduction idéologique : car si toute science pratique une réduction méthodologique en isolant l'objet dans l'expérience, elle peut également

diffuser une réduction idéologique. Lorsque cette réduction est consciente, le biologiste peut devenir sociobiologiste, le généticien eugéniste, le physicien taoïste, le paléontologiste finaliste, etc. Aussi, par épistémologie critique, il faut entendre ici l'organisation systématique de représentations, implicites ou explicites, à l'intérieur du travail méthodologique des sciences. Ces représentations peuvent être, elles-mêmes, extraites de leur contexte de production pour, présentées sous la forme d'un discours, apparaître vraies de manière synthétique. La volonté d'isoler l'épistémologie de l'analyse de ces réductions idéologiques, ce que l'on pourrait désigner comme l'« ascèse épistémologique », pourrait être comprise comme une purification de l'objet épistémologique : celui-ci prendrait seulement en charge la dimension cognitive du rapport du sujet au savoir, à travers l'analyse des modèles.

- 31 Ainsi l'analyse des idéologies scientifiques révèle combien ce qui est projeté à l'extérieur du champ expérimental y est déjà présent en tant qu'idéologie interne. L'idéologie interne d'une science admet que toute production scientifique peut avoir des effets sociaux. Toute science transporte dans son développement des idéologies qui modifient les représentations sociales. Louis Althusser reconnaissait à la philosophie la « fonction majeure de tracer une ligne de démarcation entre l'idéologique des idéologies d'une part, et le scientifique des sciences d'autre part ». En ce qui concerne les idéologies internes, la ligne de démarcation est plus difficile à situer, puisqu'il faut à la fois décrire le champ de la science dans l'histoire de ses modèles et de ses concepts et situer les idéologies produites implicitement dans la constitution de cette science.
- 32 L'analyse de l'affaire Lyssenko par Dominique Lecourt ²⁰ accomplit cette ligne de démarcation en distinguant la réduction méthodologique (les travaux sur l'hérédité de G. Mendel par rapport à ceux d'A. Weismann), de l'utilisation idéologique interne (réalisée par Lyssenko lorsqu'il présente l'histoire de la biologie comme une arène des luttes idéologiques) et enfin de l'idéologie sociale (par laquelle la biologie devrait devenir prolétarienne). Lyssenko assimile les lois de l'hérédité de Mendel et de Weismann à une théorie raciste et réactionnaire. L'utilisation idéologique des sciences atteint ici un point d'aveuglement exemplaire : il s'agit, dans la réduction idéologique, de diffuser l'idéologie interne d'une science et d'en faire une idéologie externe à celle-ci afin de construire dans le champ social, artificiellement et sans aucun rapport avec une science objective, un discours idéologique susceptible de réduire jusqu'à la caricature tous les phénomènes et d'éliminer ses opposants.
- 33 Ainsi, la réduction idéologique interne est utilisée pour déplacer, de manière implicite, les concepts et les modèles à l'intérieur même de la pratique scientifique. Ce processus de légitimation interne exige une attention rigoureuse, moins pour rectifier que pour révéler l'illusion de neutralité (M. Horkeimer ²¹). Une fois dégagée la question de l'idéologie interne, le réductionnisme idéologique doit être aussi compris à la fois dans les modèles et les idéologies produites à l'extérieur du champ de production de la science, c'est-à-dire dans le champ social, et dans celui des applications et des dérivés des sciences propres au domaine de la vulgarisation scientifique.
Histoire ou sociologie des sciences ?
- 34 L'histoire des sciences doit pourtant être distinguée de cette analyse des idéologies scientifiques. L'historien des sciences se contentera d'étudier les réductions méthodologiques internes au travail de la science. Il reconnaît la construction historique et conceptuelle d'une science : une science doit être étudiée dans une période donnée afin de délimiter les concepts, les modèles, les techniques, les

expérimentations et les idées. L'histoire des sciences n'établit pas entièrement la vérité chronologique de la découverte scientifique. Car cela supposerait une exhaustivité et une objectivité de l'historiographie à la manière d'une reconstitution exacte. Or une telle cristallisation ferait disparaître à la fois la temporalité propre à la découverte scientifique et la succession des représentations. Selon Jacques Roger « l'histoire des sciences découpe donc dans la trame de l'histoire un ensemble de faits et d'idées dont la rationalité historique est ailleurs, et impose à cet ensemble une rationalité extérieure, fondée sur la science moderne »²². Ce découpage de l'histoire doit faire face à des mythes, entretenus par un discours scientiste, selon lesquels il y aurait une science pure qui suivrait son cours normal et dont le développement se ramènerait à une série continue de progrès. Ainsi, selon M. D. Grmek²³, quelques mythes méthodologiques sont récurrents en histoire des sciences : le mythe de l'unité du découvreur et de la localisation spatio-temporelle de la découverte entretient l'idée du héros scientifique. En effet la définition d'une découverte scientifique fournit une illusion historique en simplifiant et schématisant le point d'origine, le scientifique pouvant ainsi se présenter comme un précurseur.

- 35 Pourtant, la reconstitution chronologique indique toute la complexité d'une découverte scientifique qui ne saurait donc être attribuée à une intuition soudaine, même si le scientifique lui-même le croit. Une multiplicité de données (informations scientifiques, possibilités techniques, concepts, représentations philosophiques, méthodologie), dont l'étude analytique peut être effectuée, autorise la description en réseau de la découverte scientifique. Cette modélisation n'attribue pas à un seul élément le pouvoir déterminant de la cause de la découverte. Pour cette double raison, complexité de la découverte scientifique et modélisation successive d'une même découverte scientifique, il serait donc vain d'attendre de l'histoire des sciences une synthèse définitive. Seule est construite une représentation, à un moment donné et par une société donnée, d'une science produite dans le passé. Le concept de « projection épistémique » pourrait convenir pour exprimer ce mouvement d'interprétation par lequel une société élabore l'histoire d'une science. Il faudrait donc toujours situer une histoire des sciences produite par une société (S1) sans croire être parvenu à l'identité parfaite entre S1 et la société qui a produit la découverte scientifique S2. Autrement dit l'histoire des sciences n'échappe pas au paradoxe de l'historien.
- 36 La sociologie des sciences accomplit aussi ce travail critique. Elle n'est, selon Bruno Latour, ni la sociologie des savants, ni une explication de l'erreur, de l'idéologie ou des aspects sociaux de la vérité scientifique : « la sociologie des sciences recherche empiriquement les *multiples différences* qui distinguent les sciences les unes des autres et les pratiques scientifiques d'autres pratiques »²⁴. En souhaitant renouveler le lien entre science et société, la sociologie des sciences cherche moins une réconciliation par le biais d'une analyse des laboratoires scientifiques, qu'à écrire une histoire sociale des techniques. Mais la sociologie des sciences appartient-elle à la philosophie des sciences ? R. K. Merton, en 1942, définit quatre normes régulatrices de l'activité des scientifiques : a) l'universalisme impersonnel des résultats scientifiques ; b) le désintéressement vise l'accroissement des connaissances et non la satisfaction personnelle ; c) la mise en commun des connaissances ; d) le scepticisme organisé autour de la vérification critique des résultats. Merton va utiliser ces normes idéales pour mesurer les écarts des comportements effectifs des scientifiques. Décrire donc le

fonctionnement réel de la communauté scientifique (y compris les déviances, le fraudes, les techniques), tel est donc l'objet de la sociologie des sciences.

L'accès à la réalité

- 37 Mais ne risque-t-on pas, par le constructionnisme sociologique et le relativisme métalinguistique, de renoncer à toute connaissance objective de la réalité ? La construction des sciences ne doit pas conduire l'homme à l'impossibilité d'atteindre une connaissance, sinon vraie, du moins vraisemblable. De même, s'il est vrai que toute science contient une idéologie interne et produit des représentations dans la société, faut-il relativiser toute description de la réalité ? La critique des modèles se produit en même temps que la révolution quantique en physique, la redécouverte des lois de l'hérédité en biologie et la théorie de la relativité. Depuis la fin du XIX^e siècle l'évolution des techniques confronte les scientifiques à des objets infiniment petits ou grands jusque-là invisibles : atomes, électrons, gènes, neurones, neurotransmetteurs, galaxies, etc. La structure de la réalité ne correspond plus aux apparences perçues. L'argument de la complexité, qui affirme que rien ne serait descriptible de manière rationnelle et définitive, pourrait être encore opposé au réalisme. Les sciences contemporaines inventent des éléments avant même de les découvrir. Cette efficacité heuristique du virtuel renouvelle la question du réel : le réel n'est pas ce qui se voit mais état provisoire de notre vision. Pour reprendre l'expression de Philippe Quéau, le virtuel est un « état du réel » : les éléments virtuels des sciences ont une existence épistémologique car ils représentent les fondements de la réalité dont nous n'apercevons que l'apparence phénoménale.
- 38 Malgré ce caractère évanescent du réel, la physique corpusculaire a contribué à l'élaboration d'une philosophie dynamique de la matière. L'espace, le temps et la matière ne sont plus séparables mais constituent une continuité : ainsi à l'inverse de l'opposition classique entre l'hypothèse corpusculaire de Newton et l'hypothèse ondulatoire de Huygens, l'analyse de la lumière fonde, selon Louis de Broglie, une dialectique onde-corpuscule. La séparation entre deux descriptions d'un même phénomène ne conduit plus nécessairement à deux théories différentes et supposées inconciliables. Dans la physique des champs, la notion de système permet de concevoir les transformations qualitatives de l'ensemble à partir d'un de ses composants. La notion de champ, comme l'a analysé Françoise Balibar ²⁵, est apparue pour décrire les phénomènes électriques et magnétiques. Les particules ponctuelles comme les protons et les électrons, chacune portant masse et unité de charge électrique, agissent l'une sur l'autre par l'intermédiaire des forces fondamentales électromagnétiques et de gravitation. Mais le doute quant à l'existence de l'objet réel reste entretenu par la découverte en 1956 des neutrinos, particules quasi indétectables car dépourvues de charge électrique. L'objet quantique est un objet de pensée : il n'a pas de position mais une probabilité de position, pas de vitesse mais une probabilité de vitesse. La réalité est élaboré par le langage mathématique sans pour autant que ce langage puisse soumettre l'objet quantique à la logique traditionnelle de la vérification expérimentale.
- 39 Ainsi la physique contemporaine paraît avoir réalisé au niveau de la réalité ce que les épistémologues avaient entamé au plan de la théorie scientifique. Niels Bohr ²⁶ démontre le principe de complémentarité en confirmant la dualité onde-corpuscule de la matière : la matière est double, si bien qu'on peut la décrire d'une manière comme d'une autre sans constater de contradiction. C'est la raison pour laquelle la physique des quanta a souvent été comprise à travers le principe d'incertitude formulé par

Werner Heisenberg ²⁷ : l'étude de l'atome exige des instruments susceptibles de modifier la mesure même de l'objet. L'incertitude rendrait toute expérience inexacte par l'interaction de la lumière des instruments avec le mouvement des électrons. Mais cette impossibilité de connaître simultanément la vitesse et la position d'une particule élémentaire définit la science comme étude des relations plutôt que comme connaissance des états statiques. Il est vrai que l'échange des quantités d'énergie interdit l'application du modèle expérimental classique. Le principe de superposition des ondes, dégagée par Erwin Schrödinger, force le physicien à prendre en considération non seulement la densité de probabilité dans l'espace d'une particule mais aussi sa modification dans le temps.

- 40 La modification des représentations de la matière, tant en physique corpusculaire qu'en physique de l'univers, prend désormais en compte le temps à l'intérieur même de l'objet scientifique. A. Einstein a remis en cause la notion de référence absolue en démontrant mathématiquement la relativité de tout système. L'univers est désormais à comprendre en quatre dimensions car la mesure de l'espace ne peut plus être séparée de celle du temps. Le temps en physique pose le problème de la nature du mouvement de l'univers : est-il en expansion ou en rétraction ? Les théories du chaos (R. Thom) s'efforcent de prendre en compte à la fois le caractère invisible de la structure cachée de l'univers et la discontinuité apparente des formes de la matière. Le caractère prédictif de la théorie physique ou de la médecine nous conduit en dehors de l'explication rationnelle : il convient désormais de se représenter les modèles comme des possibilités d'action plutôt que comme des potentialités qui s'actualiseraient de manière nécessaire.
- 41 Cela signifie-t-il que la réalité atteinte par les sciences est façonnée exclusivement par nos catégories mentales ? Ou que la connaissance de la matière est le résultat de la projection de représentations humaines ? Cette thèse tendrait à mettre l'accent sur le subjectivisme indéfini des sciences : celles-ci ne cesseraient d'approcher la matière qui se déroberait à toute appréhension définitive. Il est vrai que le progrès de nos connaissances confirme cette hypothèse d'une recherche continue du réel. Le réel est-il pour autant voilé, comme l'affirme Bernard d'Espagnat, à moins qu'il ne faille comprendre nos progrès vers lui comme le dévoilement nécessaire de nos erreurs ? Face à ce réalisme structural, l'historien de la physique contemporaine Michel Bitbol s'interroge : « la question de savoir en quoi une théorie physique peut révéler quelque chose de la structure du réel reviendrait à se demander dans quelle mesure le sujet peut appréhender indirectement, à travers son investigation d'un objet par la physique, les préconditions structurales de l'émergence conjointe de lui-même et de cet objet » ²⁸. Le renversement copernicien révélait déjà pour Kant non seulement que toute connaissance est une représentation mais surtout que les phénomènes ne sont que l'apparence de noumènes. Les sciences peuvent-elles prétendre désormais à une connaissance nouménale ? Même s'ils sont invisibles, les atomes, les gènes ou encore les neurones sont des éléments réels de la matière. Nos modèles découvrent les structures de ces éléments : elles ont toujours été là mais nous sont demeurées inconnues en raison des limites de nos techniques et de l'aveuglement de nos représentations. Ce voilement du réel provient d'abord de notre incapacité à être en adéquation avec lui. Les objets toujours nouveaux de la matière ne sont pas de pures fictions mais témoignent de l'effort continu de la rationalité pour rejoindre le réel.

- 42 La tentation finaliste serait ici de croire à une direction de la matière : l'homme, issu de l'évolution naturelle, rejoindrait son origine en établissant des sciences de plus en plus exactes de la réalité matérielle. Kant montrait comment la finalité devait rester un jugement réfléchissant plutôt que déterminant. La tentation est grande d'attribuer une intention à la matière vivante au cours de son développement : or, critique le biologiste Antoine Danchin, rien n'assure que la vie poursuive un sens y compris après le décryptage du génome ²⁹. L'homme aura dû vaincre son orgueil anthropocentriste pour accepter, tout juste au début de ce siècle, le caractère partiel des sciences. En réalisant une psychanalyse des sciences, plutôt qu'un simple dévoilement de l'idiosyncrasie des savants comme le recommandait F. Nietzsche, G. Bachelard proposait d'étudier l'imaginaire des sciences. S'il est vrai que le refuge imaginaire reste toujours une tentation pour s'éloigner de la réalité, l'imagination scientifique peut cependant avoir l'intuition d'une réalité jusque-là cachée.
- 43 Pourtant n'existe-t-il pas dans la matière des sortes d'idées intelligibles, structure du réel dont la mathématique réaliserait la formalisation ? Comme l'affirmait déjà Platon, les idéalités existent réellement sans que nous puissions nous en saisir tant que les sciences restent au niveau des phénomènes. Que savions-nous de l'ADN et des localisations des gènes avant la modélisation mathématique de la double hélice par F. Crick et J. Watson ? Ce platonisme mathématique, défendue par B. Bolzano (1781-1848), G. Frege (1948-1935), G. Cantor (1845-1918) et B. Russell (1872-1970) affirme que toute question mathématique concerne des objets réels. Il s'oppose au constructivisme selon lequel les objets mathématiques sont des êtres de raison qui n'existeraient que dans la pensée du mathématicien. Comme le platonicien, et contrairement au formalisme (conçu par D. Hilbert [1862-1943] et le groupe N. Bourbaki), le mathématicien constructif reconnaît une certaine réalité aux objets mathématiques mais les différencie, à l'inverse du platonicien, des objets réels. B. Russell critiquera, après l'avoir admis en 1903, le réalisme ontologique pour adopter une théorie des descriptions qui donnera une forme logique aux mathématiques.
- 44 La réalité matérielle peut donc être décrite à l'intérieur d'une logique au moyen des mathématiques. Même si la formalisation paraît nous éloigner de cette réalité, elle facilite la description des structures de la matière. Les sciences ne parviendront jamais à épuiser le réel mais ce mouvement indéfini, que l'on qualifie de progrès, n'est pas linéaire. Au contraire, la discontinuité et la complexité caractérisent la vie et l'univers au point que nos modèles doivent désormais décrire la construction, l'adaptation, la régulation et l'évolution.

Conclusion

- 45 Les sciences sont dynamiques, tant dans leurs méthodes que dans leurs résultats, car leur objet est le mouvement même de la matière. Le découpage spatial cristallise le devenir et isole les résultats dans des disciplines présentées comme incompatibles. Sans tomber dans le rêve de l'unification des sciences, la complémentarité des descriptions ouvre une voie nouvelle pour la philosophie des sciences : les sciences cognitives, pour autant qu'elles prendront en compte le corps vivant, devraient pouvoir aboutir à une description de ce type ; la génétique, la neurobiologie, l'éthologie et la paléontologie évolutionniste convergent pour penser le développement des êtres ainsi que pour modifier leur état sinon leur nature. La chimie et l'immunologie créent de nouvelles stratégies pour lutter contre les mutations pathologiques du vivant. En passant derrière le miroir de l'apparence, les sciences révèlent enfin la temporalité de l'être

matériel. Reste à la pensée humaine de construire avec les sciences une philosophie de la matière vivante.

NOTES

- 1.. Jacques BOUVERESSE, *Prodiges et vertiges de l'analogie. De l'abus des belles lettres dans la pensée*, Paris, Raisons d'agir Éditions, 1999.
- 2.. Gaston BACHELARD, « L'épistémologie non-cartésienne », *Le Nouvel esprit scientifique* [1934], Paris, PUF, 1975, p. 142.
- 3.. Henri POINCARÉ, *Les Hypothèses en physique. La science et l'hypothèse* [1902], Paris, Champs Flammarion, 1989, p. 161.
- 4.. Pierre DUHEM, « La théorie physique et l'expérience », *La Théorie physique. Son objet. Sa structure* [1906], Paris, Vrin, 1993, p. 303.
- 5.. Thomas KUHN, « Les révolutions comme transformations dans la vision du monde », *La Structure des révolutions scientifiques* [1962], Paris, Champs Flammarion, 1983, chap. IX.
- 6.. Karl POPPER, « Une épistémologie sans sujet connaissant », *La Connaissance objective* [1972], Champs Flammarion, 1998, chap. III. « La falsifiabilité », *La Logique de la découverte scientifique* [1959], Paris, Payot, 1973, chap. IV.
- 7.. Isabelle STENGERS, « Sciences et non-science », *L'Invention des sciences modernes*, [1993], Paris, Champs Flammarion, 1995, chap. II.
- 8.. Ludwig WITTGENSTEIN, *Blue Book* [1933-1934], *Le Cahier Bleu*, trad. Guy Durand, Paris, Gallimard, coll. « Tel », 1965, p. 54. Bernard ANDRIEU, « Wittgenstein et la grammaire du cerveau », *Philosophie*, n° 49, mars 1996, p. 50-67.
- 9.. Georges CANGUILHEM, « Examen critique de quelques concepts », *Essai sur quelques problèmes concernant le normal et le pathologique* [1943], Paris, PUF, coll. « Quadrige », 1984, p. 92.
- 10.. Anne FAGOT-LARGEAULT, « Les problèmes de l'expérimentation médicale », *L'Homme bio-éthique. Pour une déontologie*, Éd. Maloine, 1985.
- 11.. Stephen JAY-GOULD, *L'Éventail du vivant. Le mythe du progrès* [1996], trad. C. Jeanmougin, Paris, Seuil, 1997.
- 12.. Louis ALTHUSSER, *Philosophie et philosophie spontanée des savants*, [1967], Paris, Maspero, 1974.
- 13.. Bruno LATOUR, *La Science en action. Introduction à la sociologie des sciences* [1987], trad. fr. M. Biezunski, Paris, La Découverte, 1989, Folio Essais n° 267, 1995.
- 14.. Robert FOX R., 1995, « Science et pratique industrielle en France et en Grande-Bretagne 1750-1850 », dans *Nature, histoire et société. Essai en hommage à Jacques Roger*, Éd. C. Blanckaert, J.-L. Fischer, R. Rey, Paris, Klincksieck, p. 291-300.
- 15.. Jean-Paul GAUDILLERE, « Molecular Biologist, Biochemist, and Messenger RNA : the birth of a scientific network », *Journal of History of Biology*, 1996, 29,3, p. 417-445.
- 16.. Jacques TESTART, *L'Œuf transparent*, Paris, Champs Flammarion, 1986.
- 17.. Axel KAHN A., « Thérapie génique : le temps d'un premier bilan », *Médecine Sciences*, janvier 1996, p. 1-14.

- 18.. Gilles GASTON-GRANGER, *Pour une connaissance philosophique*, Paris, Odile Jacob, 1988.
 - 19.. Jurgen HABERMAS, *La Technique et la Science comme idéologie* [1969], trad. J. R. Ladmiral, Paris, Gallimard, coll. « Médiations Denoël », 1973.
 - 20.. D. LECOURT, *Lyssenko. Histoire réelle d'une « science prolétarienne »*, 1976, Paris, Maspero, rééd. 1997, PUF Quadrige.
 - 21.. Max HORKHEIMER, *Théorie traditionnelle et théorie critique* [1937], Paris, Gallimard, Tel, 1996, p. 40-41.
 - 22.. Jacques ROGER, « Pour une histoire historienne des sciences », *Pour une histoire des sciences à part entière*, Paris, Albin Michel, 1995, p. 48.
 - 23.. M. GAMEK, « Introduction », *Histoire de la pensée médicale en Occident* [1993], Paris, Seuil, 1995.
 - 24.. Bruno LATOUR, *La Science en action. Introduction à la sociologie des sciences* [1987], trad. fr. M. Biezunski, Paris, La Découverte, 1989 ; Folio Essais n° 267, 1995, p. 16.
 - 25.. Françoise BALIBAR, *Galilée, Newton lus par Einstein. Espace et relativité*, Paris, PUF, Philosophies.
 - 26.. Niels BOHR, *Physique atomique et connaissance humaine* [1932-1959], Paris, Médiations, 1961.
 - 27.. Werner HEISENBERG, *La Nature dans la physique contemporaine*, Paris, Gallimard, 1962.
 - 28.. Michel BITBOL, *L'Aveuglante proximité du réel*, Paris, Champs Flammarion, 1998, p. 121.
 - 29.. Antoine DANCHIN, *La Barque de Delphes*, Paris, Odile Jacob, 1998.
 - 30.. Jacques BOUVERESSE, *Prodiges et vertiges de l'analogie. De l'abus des belles lettres dans la pensée*, Paris, Raisons d'agir Éditions, 1999.
-

RÉSUMÉS

Le xx^e siècle aura invalidé définitivement l'objectivité des sciences. Plutôt que de reprocher aux sciences humaines un usage analogique des modèles de légitimation de ce qui serait l'objectivité scientifique ³⁰ de la nature, il faudrait situer la subjectivité contemporaine des sciences de la nature et de la vie. La relativité, qui a pu mener au relativisme, aura introduit les sciences dans l'historicité et dans la falsifiabilité plutôt que dans la vérité éternelle. Nous nous proposons ici de dégager les différents arguments de la thèse de la subjectivité des sciences.