

philosophie

sous la direction de
Jean-François Braunstein,
Iván Moya Diez et Matteo Vagelli

L'ÉPISTÉMOLOGIE
HISTORIQUE
Histoire et méthodes



L'épistémologie historique

Histoire et méthodes

Jean-François Braunstein, Iván Moya Diez et Matteo Vagelli (dir.)

DOI : 10.4000/books.pSORbonne.39172
Éditeur : Éditions de la Sorbonne
Année d'édition : 2019
Date de mise en ligne : 18 décembre 2019
Collection : Philosophie
ISBN électronique : 9791035105426



<http://books.openedition.org>

Édition imprimée

Date de publication : 3 octobre 2019
ISBN : 9791035103279
Nombre de pages : 270

Référence électronique

BRAUNSTEIN, Jean-François (dir.) ; MOYA DIEZ, Iván (dir.) ; et VAGELLI, Matteo (dir.). *L'épistémologie historique : Histoire et méthodes*. Nouvelle édition [en ligne]. Paris : Éditions de la Sorbonne, 2019 (généré le 19 décembre 2019). Disponible sur Internet : <<http://books.openedition.org/psorbonne/39172>>. ISBN : 9791035105426. DOI : 10.4000/books.pSORbonne.39172.

© Éditions de la Sorbonne, 2019
Conditions d'utilisation :
<http://www.openedition.org/6540>

L'épistémologie historique

Série Philosophie – 44
Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne

L'épistémologie historique

Histoire et méthodes

sous la direction de
JEAN-FRANÇOIS BRAUNSTEIN, IVÁN MOYA DIEZ,
MATTEO VAGELLI

*Ouvrage publié avec le concours de la Commission de la recherche
de l'université Paris 1 Panthéon-Sorbonne*

Éditions de la Sorbonne
2019

© Éditions de la Sorbonne, 2019
212, rue Saint-Jacques, 75005 Paris
www.editions-sorbonne.fr

Loi du 11 mars 1957

Les opinions exprimées dans cet ouvrage n'engagent que leurs auteurs.

« Aux termes du Code de la propriété intellectuelle, toute reproduction ou représentation, intégrale ou partielle de la présente publication, faite par quelque procédé que ce soit (reprographie, microfilmage, scannérisation, numérisation...) sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite et constitue une contrefaçon sanctionnée par les articles L. 335-2 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Il est rappelé également que l'usage abusif et collectif de la photocopie met en danger l'équilibre économique des circuits du livre. »

ISBN 979-10-351-0327-9

ISSN 1255-183X

Qu'est-ce que l'épistémologie historique?

Des « échantillons » plutôt que des « manifestes »

JEAN-FRANÇOIS BRAUNSTEIN, IVÁN MOYA DIEZ, MATTEO VAGELLI

À qui entreprend d'examiner les rapports entre épistémologie et histoire des sciences une première constatation s'impose, et ce fait lui-même est instructif pour une position correcte de la question. C'est qu'à l'heure actuelle on dispose, en cette matière, de plus de manifestes ou de programmes que d'échantillons.

Georges Canguilhem¹

Le champ de l'épistémologie historique fait aujourd'hui l'objet d'un renouveau sans précédent. Une simple recension des titres d'ouvrages et d'articles montrerait une progression considérable du nombre d'occurrences de l'expression « épistémologie historique » (surtout dans sa version anglaise, l'*historical epistemology*). Les auteurs qui emploient cette expression visent à reproduire une approche, ou un style, en histoire des sciences qui se présente à la fois comme historique et philosophique. Il est pourtant difficile de définir ce qu'est exactement l'épistémologie historique et donc d'en retracer l'histoire, alors même que la question est relancée par un nombre toujours croissant de colloques et de publications récents². Bien que l'invention du terme « épistémologie historique » soit en fait attribuable à Abel Rey, dans sa thèse de doctorat publiée en 1907³, c'est à Gaston Bachelard que l'on a souvent attribué la paternité de ce type d'épistémologie, qui a ensuite été illustrée et renouvelée par Georges Canguilhem et Michel Foucault, parmi d'autres. Il ne manque sans doute pas de raisons pour situer les commencements de ce qu'on a désigné comme

1. G. Canguilhem, « Le rôle de l'épistémologie dans l'historiographie scientifique contemporaine », dans *Idéologie et rationalité dans l'histoire des sciences de la vie*, Paris, Vrin, 1977, p. 11.

2. Voir par exemple le numéro special de *Erkenntnis*, U. Feest, T. Sturm (dir.), *What (Good) Is Historical Epistemology?*, *Erkenntnis*, novembre 2011, 75/3 ou J.-F. Braunstein, P. Schöttler, H. Schmidgen (dir.), *Epistemology and History. From Bachelard and Canguilhem to Today's History of Science*, Berlin, Max Planck Institut für Wissenschaftsgeschichte (Preprints 434), 2012.

3. Voir J.-F. Braunstein « Abel Rey et les débuts de l'Institut d'histoire des sciences » dans M. Bitbol, *L'épistémologie française, 1830-1970*, PUF, 2006.

un « style français en épistémologie » dans la philosophie positive d'Auguste Comte⁴. Mais il serait évidemment paradoxal de tenter d'identifier un sujet fondateur, des précurseurs et des continuateurs pour un projet qui est justement caractérisé, on le sait bien, par la critique du « virus du précurseur » et du mythe du sujet fondateur, comme par l'accent mis sur la reconnaissance de ruptures dans le progrès du savoir. S'il est en effet possible de donner une unité à ce « style de pensée » par la reconnaissance d'un certain nombre de principes méthodologiques, comme l'ambition d'une histoire « jugée », régionale et récurrente des sciences ou des savoirs, il serait vain de tenter d'annuler les différences qui séparent ces auteurs⁵.

Depuis les années 1990 on peut parler d'une renaissance de l'épistémologie historique dans le monde anglo-saxon, particulièrement grâce aux travaux de Ian Hacking, Arnold Davidson, Lorraine Daston, Peter Galison et Hans-Jörg Rheinberger, qui nous invitent à nous interroger sur les reprises aussi bien que sur les décalages introduits par ce nouveau présent⁶. Le développement actuel de cette *new school* d'épistémologie historique dans le monde a cependant longtemps été accompagné d'une sorte de vide paradoxal dans le lieu de naissance de l'épistémologie historique *old school* que fut la France. Sans doute des raisons socio-institutionnelles y sont elles pour quelque chose, car l'Institut d'histoire des sciences et des techniques avait été, depuis les années 1970 et le départ à la retraite de Georges Canguilhem, « déshistoricisé », dans une tentative d'imitation, avec un temps de retard, de la philosophie des sciences anglo-saxonne : il fut un temps où les noms de Bachelard et Canguilhem n'étaient plus guère évoqués dans l'Institut qu'ils avaient illustré. Les choses commencent à changer en France, comme veut en témoigner ce volume. Sans doute est-ce dû pour une part au renouveau d'intérêt pour l'œuvre de Georges Canguilhem, à la suite de la mise à disposition de ses archives au Caphés⁷ et du travail collectif

4. Voir I. Hacking, « The Disunities of the Sciences », dans P. Galison, D. J. Stump (dir.), *The Disunity of Science: Boundaries, Contexts and Power*, Palo Alto, Stanford University Press, 1996 ; J.-F. Braunstein (dir.), *L'histoire des sciences. Méthodes, styles et controverses*, Paris, Vrin, 2008.

5. Voir J.-F. Braunstein, « Bachelard, Canguilhem, Foucault. Le "style français" en épistémologie », dans P. Wagner (dir.), *Les philosophes et la science*, Paris, Gallimard, 2002 ; M. Vagelli, *An Archaeological Study of Historical Epistemology*, thèse université Paris 1 Panthéon-Sorbonne/Scuola alti studi Fondazione San Carlo, 2015 ; I. Moya Diez, M. Vagelli, « L'unità della filosofia di Georges Canguilhem. Dalla norma medica alla normatività storica », *Lessico di etica pubblica*, 1, 2015.

6. Voir M. Vagelli, « Historical Epistemology and the 'Marriage' Between History and Philosophy of Science », dans E. Herring *et al.* (dir.), *The Past, The Present, The Future of Integrated History and Philosophy of Science*, Londres, Routledge, à paraître.

7. Centre d'archives en philosophie, histoire et édition des sciences, 29 rue d'Ulm, 75005 Paris.

de publication de ses Œuvres complètes⁸. L'épistémologie historique a aussi retrouvé sa place à la Sorbonne, cent ans après la thèse d'Abel Rey, autour du « Séminaire Foucault/Épistémologie historique » depuis 2010 puis des « Journées annuelles d'épistémologie historique » de Paris 1 Panthéon-Sorbonne depuis 2015⁹. La reconnexion de ce type d'épistémologie au cadre philosophique originel de son émergence permettra sans doute d'ouvrir à nouveau le débat en France sur ce type d'approche en philosophie des sciences.

Le présent volume est issu des journées « Épistémologie historique » de 2015 et 2016. Ces rencontres avaient pour but de comprendre non seulement ce que l'épistémologie historique avait été, ses « commencements », mais aussi ce qu'elle est aujourd'hui, les formes et les directions qu'elle est en train de prendre, ses « enjeux actuels ». Le volume rassemble une série de contributions qui composent un portrait complexe de l'épistémologie historique en entrecroisant plusieurs approches qui vont de l'histoire de la philosophie des sciences à la méthodologie de l'histoire des sciences.

Dans l'*Ouverture*, François Delaporte, témoin particulièrement important – il fut le seul à avoir soutenu une thèse de doctorat sous la direction de Michel Foucault –, retrace les points de partage et de rupture du style français en histoire des sciences à travers la reconnaissance de la dette de Foucault envers Auguste Comte, Gaston Bachelard, Alexandre Koyré et Georges Canguilhem. Il présente ainsi un bref aperçu de l'histoire de ces axiomes méthodologiques sans lesquels on ne peut comprendre ni l'archéologie foucauldienne du regard médical, ni, comme le disait Foucault dans un texte célèbre en hommage à Canguilhem, la plupart des débats philosophiques et historiographiques du dernier demi-siècle en France¹⁰.

Le reste du volume est organisé selon deux axes, qui donnent deux perspectives différentes et toutefois intégrées sur l'épistémologie historique, son histoire, ses méthodes et ses objets.

Dans la section « Historicités, objectivités, rationalités », ce sont différents portraits des figures les plus représentatives de l'histoire de l'épistémologie historique qui sont présentés. Dans chaque cas, la reconstruction d'un profil est l'occasion de mettre en lumière les enjeux historiographiques liés aux différentes manières de mettre en pratique l'épistémologie historique.

8. En cours aux éditions Vrin depuis 2012.

9. Un réseau de recherches international s'est désormais créé autour de l'université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, composé de doctorants, jeunes chercheurs et chercheurs confirmés, venant de plus de dix pays différents. Le site web www.episthist.hypotheses.org diffuse depuis 2015 les activités de ce réseau.

10. Voir M. Foucault, « La vie : l'expérience et la science », *Revue de métaphysique et de morale*, 90/1, Canguilhem, janvier-mars 1985.

Les premières décennies du xx^e siècle sont une période extrêmement formatrice pour l'épistémologie historique, qui se nourrit, on s'en rend mieux compte aujourd'hui, de nombreuses confrontations et échanges avec des courants philosophiques et des programmes de recherche bien établis, comme l'empirisme logique ou la phénoménologie. Sandra Pravica propose à cet égard une comparaison éclairante entre, d'un côté, la philosophie des sciences de Gaston Bachelard et, de l'autre, celle, longtemps *mainstream*, de certains auteurs de l'empirisme logique du Cercle de Vienne, autour de leurs conceptions respectives du langage, de la logique et des mathématiques. Dégageant les mathématiques du programme logiciste, Bachelard met en avant une conception des mathématiques comme activité synthétique de création. Gerardo Ienna fait remonter cette position bachelardienne à une inspiration spinoziste, qu'il reconstruit à l'aide d'un texte très peu connu de Bachelard, « Physique et métaphysique », une intervention au colloque de la Societas Spinoziana en 1932 au Pays-Bas. S'agissant du programme phénoménologique, Gabriele Vissio concentre son étude sur Cavallès et sa confrontation critique avec la doctrine de la science de Husserl, qui a donné lieu à son livre posthume, *Sur la logique et la théorie de la science*. La « philosophie du concept » qui en résulte marquera la suite de l'épistémologie historique jusqu'à Foucault.

Les années 1950-1960 ont représenté un deuxième moment de transformation pour l'épistémologie historique, avec l'élection en 1955 de Canguilhem à la chaire d'histoire et de philosophie des sciences de la Sorbonne et à la direction de l'Institut d'histoire des sciences et des techniques de Paris, où il succède à Bachelard. Dans sa thèse de doctorat en philosophie, *La formation du concept de réflexe aux XVII^e et XVIII^e siècles*, publiée en 1955 et moins connue que sa thèse de médecine, *l'Essai sur quelques problèmes concernant le normal et le pathologique* de 1943, Canguilhem a appliqué les principes de l'histoire récurrente de Bachelard à l'histoire des sciences du vivant. Samuel Talcott met en évidence l'aspect proprement polémique du travail de Canguilhem, en entendant son effort de restitution du réflexe à l'authenticité de la vie comme une critique indirecte de la mécanisation et de l'automatisation croissantes imposées par la civilisation industrielle. Fiorenza Lupi approfondit cette critique du déterminisme par le biais d'une discussion des concepts de milieu et d'adaptation, faisant dialoguer Canguilhem avec ses propres références, comme Simondon et Goldstein, mais aussi avec des références plus récentes issues de la biologie, de Richard Lewontin à Stephen Jay Gould¹¹.

11. Sur cette question voir le numéro sur *Canguilhem et la biologie* de la *Revue d'histoire des sciences* (2018, 71/2).

Il a été souvent remarqué que Canguilhem avait exercé un véritable « magistère intellectuel » sur plusieurs générations de philosophes et en particulier sur deux figures très influentes dans les années suivantes, Louis Althusser et Michel Foucault¹². Audrey Benoit montre comment Canguilhem a effectivement inspiré une forme de « matérialisme conceptuel » qu'on retrouve à la fois chez Foucault et chez Althusser. Cette approche, évitant aussi bien les écueils du réductionnisme externaliste que de l'internalisme idéaliste, consiste à décrire l'émergence de structures conceptuelles et d'objets discursifs à partir des conditions de leur production à l'intérieur du discours.

Si dans le cas de Bachelard l'intérêt pour les avancées des sciences physico-chimiques de l'époque est facile à saisir et à justifier, la question se pose de savoir comment ont été appréciées, au sein de l'épistémologie historique entendue au sens large, les normes et les valeurs scientifiques organisant le champ des sciences humaines. Daniel Rodriguez-Navas fournit des repères pour répondre à cette question, en concentrant son étude sur le cas de Foucault. Il décrit précisément une « rupture » relativement peu étudiée dans le parcours du jeune Foucault, celle qui sépare une approche positive de la psychologie, surtout existentielle, de Binswanger dans *Maladie mentale et personnalité* et la critique qui en est faite dans « La psychologie entre 1850 et 1950 ». C'est en revanche en adoptant une perspective plus large que Ferhat Taylan fournit une analyse de l'appropriation et de la « transformation » foucauldienne de la méthodologie de l'épistémologie historique. Taylan décrit cette transformation dans les termes d'une extension et d'un dépassement par rapport à certains principes de l'épistémologie historique de Bachelard, Cavailles et Canguilhem. D'après Taylan, Foucault achève le passage d'une histoire des concepts à une histoire des rationalités qui porte à la fois sur des pratiques discursives et non discursives.

Traiter de questions de méthode permet d'ouvrir cette section à d'autres auteurs et traditions, en montrant que certains problèmes et préoccupations ne se conforment pas aux partages traditionnellement reçus, comme celui qui sépare la philosophie dite anglo-saxonne et la philosophie dite continentale. Eugenio Petrovich en donne un exemple à propos d'une question tout à fait centrale pour l'épistémologie historique : l'histoire des sciences, dans la mesure où elle s'intéresse aux normes qui structurent le domaine de la pratique scientifique, peut-elle être elle-même normative, c'est-à-dire représenter un idéal régulateur ? L'analyse de la normativité proposée par Petrovitch ne suit de près ni les lignes canguilhemiennes et bachelardiennes, ni les lignes foucauliennes, puisqu'elle se sert, d'une part de l'empirisme logique de Reichenbach, et, de l'autre, des travaux de Peter Galison et Lorraine Daston sur l'objectivité. Elle entre pourtant

12. P. Macherey, *De Canguilhem à Foucault. La force des normes*, Paris, La Fabrique, 2009, p. 110.

en résonance avec elles et démontre la permanence de certains thèmes au sein de l'épistémologie historique entendue au sens large, à la fois dans son moment « classique » et dans son moment « contemporain ». Dans la même direction, Matteo Vagelli contribue à faire un état des lieux de l'*historical epistemology* contemporaine en s'appuyant sur l'analyse de l'œuvre de Ian Hacking, souvent considéré comme un des initiateurs de l'épistémologie historique contemporaine. Sans vouloir réduire la richesse et l'autonomie des contributions de Hacking à des disciplines très différentes, Vagelli restitue l'originalité du projet philosophique hackingien au prisme de la notion, novatrice en histoire des sciences, de « style de raisonnement scientifique ».

Les textes de la deuxième section, « Objets épistémiques, sciences, savoirs », nous interrogent sur les procédures de constitution des objets que va étudier l'épistémologie historique et sur les problèmes méthodologiques concrets auxquels sont à cette occasion confrontés ses principes.

Une histoire épistémologique des techniques de l'observation dans les sciences sociales en période révolutionnaire est proposée par Martin Herrstadt et Laurens Schlicht. La période étudiée marque une discontinuité épistémologique dans la production de connaissances entre l'âge classique et l'époque moderne. Les auteurs montrent comment les différentes épistémologies des sciences de l'homme sont liées à différentes pratiques de l'observation, à travers les projets de deux membres de la Société des observateurs de l'homme, d'une part le projet de l'abbé Sicard d'une observation « utopique » des sourds-muets et d'autre part celui de Gérando d'une observation « utile » à l'administration des hommes.

Les limites de l'épistémologie historique quant à ses objets d'étude sont mises en question dans le texte de Juan Luis Gastaldi qui critique les arguments par lesquels Foucault exclut de son archéologie les mathématiques en tant que savoir formel. La question qui se pose alors est de savoir si, pour surmonter les difficultés énoncées par Foucault, le projet d'historiciser les mathématiques doit passer par un refus de leur caractère formel, ou non empirique, ou s'il serait possible de faire une analyse historique de l'organisation même de leur formalisation.

L'un des domaines privilégiés de l'épistémologie historique a longtemps été constitué par les études sur l'histoire de la médecine et les sciences de la vie. Dans ce domaine, Jonathan Sholl examine les problèmes méthodologiques essentiels de la philosophie de la médecine, autour de la définition de la santé et de la maladie, en mettant en lumière l'actualité de la démarche de Canguilhem dans sa thèse de 1943. Au sujet de l'usage présent des outils computationnels en médecine, Mathieu Corteel examine les conditions de possibilité de l'émergence et du développement actuel d'une épistémè computationnelle liée au traitement

statistique des données médicales. Il retrace ainsi l'histoire d'une série de transformations discursives et techniques qui commencent au xvii^e siècle et qui s'accroissent lors de la constitution de l'approche anatomo-clinique au xix^e siècle, bien avant le bouleversement produit par le développement des théories de l'information et des techniques computationnelles puis par le traitement des données massives dans la seconde moitié du xx^e siècle. Dans le domaine des sciences de la vie, Nicola Bertoldi s'interroge sur la possibilité d'une épistémologie historique de la génétique des populations, en considérant celle-ci comme une « région épistémologique » au sens bachelardien. Enfin, à l'occasion de l'histoire du concept de cellule cancéreuse, Laurent Loison souligne l'importance qu'il y a à considérer le présent du savoir scientifique au moment d'interroger son passé, et les conséquences méthodologiques d'une telle approche. En rendant manifeste la nécessité de réécrire l'histoire de ce concept à la lumière des découvertes récentes en cancérologie, l'analyse de l'auteur nous invite indirectement à constituer non seulement des histoires récurrentes des différents objets scientifiques mais aussi de l'épistémologie historique elle-même.

Globalement considérées, les études rassemblées ici forment un sorte de tissu, dont la chaîne rend visibles les différences et les décalages entre les différentes phases ou moments de l'épistémologie historique, classique et contemporaine, mais dont la trame permet aussi une comparaison synchronique avec d'autres types d'approches des sciences, par exemple les Science and Technology Studies. L'épistémologie historique apparaît ainsi comme une alternative à la fois aux épistémologies formelles et « internalistes » et aux épistémologies contextualistes ou relativistes. Les contributions retenues dans ce volume donnent ainsi un aperçu de l'épistémologie historique qui veut en préserver le style de questionnement ouvert, non dogmatique, qui est évidemment une des raisons essentielles de son succès. Le but de ce volume n'est donc pas tant celui de répondre à la question : « qu'est ce que l'épistémologie historique? », en énonçant des « manifestes » et « programmes » tonitruants, mais plutôt de fournir, comme le souhaitait Canguilhem en 1977, des « échantillons », témoignant des différentes chantiers ouverts par l'épistémologie historique.

La clinique et les sources de l'histoire archéologique

FRANÇOIS DELAPORTE - UNIVERSITÉ DE PICARDIE JULES-VERNE

Foucault a brossé un tableau magistral du style français en histoire des sciences :

L'histoire des sciences met en œuvre l'un des thèmes qui s'est introduit de façon presque subreptice dans la philosophie à la fin du XVIII^e siècle ; pour la première fois, on posait à la pensée rationnelle la question non plus seulement de sa nature, de son fondement, de ses pouvoirs et de ses droits, mais celle de son histoire et de sa géographie ; celle de son passé immédiat et de son actualité ; celle de son moment et de son lieu. Cette question, c'est celle à laquelle Mendelssohn, puis Kant ont essayé de répondre en 1784, dans le *Berlinische Monatsschrift* : *Was ist Aufklärung?* Ces deux textes inaugurent un « journalisme philosophique » qui fut, avec l'enseignement universitaire, une des deux grandes formes d'implantation institutionnelle de la philosophie au XIX^e siècle [...] Ils ouvrent aussi à la philosophie toute une dimension historico-critique. Et ce travail comporte toujours deux objectifs qui, de fait, ne peuvent se dissocier et renvoient sans cesse l'un à l'autre : d'une part, chercher quel a été (dans sa chronologie, dans ses éléments constitutifs, dans ses conditions historiques) le moment où l'Occident pour la première fois a affirmé l'autonomie et la souveraineté de sa propre rationalité [...] D'autre part, analyser le « moment présent [...] En France, c'est l'histoire des sciences qui a surtout servi de support à la question philosophique de l'*Aufklärung* ; après tout, le positivisme de Comte et de ses successeurs a bien été une manière de reprendre l'interrogation de Mendelssohn et de Kant à l'échelle d'une histoire générale des sociétés. Savoir et croyance, forme scientifique de la connaissance et contenus religieux de la représentation, ou passage du préscientifique au scientifique, constitution d'un savoir rationnel sur fond d'une expérience traditionnelle, apparition, au milieu d'une histoire des idées et des croyances, d'un type d'histoire propre à la connaissance scientifique, origine et seuil de la rationalité, c'est sous

cette forme qu'à travers le positivisme [...] la question de l'*Aufklärung*, s'est transmise en France [...]

Si j'ai insisté sur ces points, c'est pour montrer que, depuis un siècle et demi en France, l'histoire des sciences porte en soi des enjeux philosophiques qui sont facilement reconnus. Des œuvres comme celles de Koyré, de Bachelard ou de Canguilhem peuvent avoir eu pour centres de référence des domaines précis, « régionaux », chronologiquement bien déterminés de l'histoire des sciences ; elles ont fonctionné comme des foyers d'élaboration philosophique importants, dans la mesure où elles faisaient jouer sous différentes facettes cette question de l'*Aufklärung* essentielle à la philosophie contemporaine¹.

1. Georges Canguilhem avait déjà attiré l'attention sur la force de la philosophie d'Auguste Comte, car ses incursions dans le domaine de l'histoire de la biologie sont remarquables. Ce philosophe est sans doute l'un des premiers à montrer combien la science des vivants est redevable aux recherches de Barthez, Bichat, Meckel et Lamarck. La lecture de quelques-unes des leçons du *Cours de philosophie positive* suffit à montrer et la pertinence de ses analyses et la virtuosité avec laquelle Comte s'élève à un niveau d'où « il conçoit l'histoire de cette science comme une histoire critique, c'est-à-dire non seulement ordonnée vers le présent, mais jugée par lui² ». Mais qu'en est-il de l'histoire de la médecine ? La philosophie biologique de Comte lui imprime aussi sa marque. Charles Robin et Émile Littré sont les auteurs du *Dictionnaire de médecine* qui remplace, à partir de 1873, les éditions du *Dictionnaire* de Nysten. Une autre direction de la recherche sur laquelle la philosophie de Comte a également pesé, c'est le développement des études lexicographiques, des traductions et des éditions critiques des textes médicaux d'Hippocrate et de Galien. À côté de Littré, il faut citer le nom de son disciple, Charles Daremberg, qui donna un enseignement libre d'histoire de la médecine au Collège de France de 1864 à 1867. Ses cours sont à l'origine de son *Histoire des sciences médicales* en deux volumes qui paraît en 1870. Entreprise nouvelle, audacieuse, si l'on en croit l'auteur qui ne manque pas de signaler « que *jamais* pareil cours n'avait été fait, non seulement à Paris, mais en France³ ». Très vite, cependant, l'histoire de la

1. « Introduction by Michel Foucault », dans G. Canguilhem, *On the Normal and the Pathological*, Boston, D. Reidel, 1978, p. ix-xx. Introduction par Michel Foucault, *Dits et écrits*, t. III, 1976-1979, Paris, Gallimard, 1994, p. 431-432.

2. G. Canguilhem, « La philosophie biologique d'Auguste Comte et son influence en France au XIX^e siècle », dans *Études d'histoire et de philosophie des sciences*, Paris, Vrin, 1968, p. 63.

3. C. Daremberg, *Histoire des sciences médicales*, Paris, J.-B. Baillière et Fils, 1870, Préface, p. vii. Voir J.-F. Braunstein, « Daremberg et les débuts de l'histoire de la médecine en France », *Revue d'histoire des sciences*, 58/2, 2005, p. 367-387.

médecine décline. La première raison est d'ordre institutionnel. Pierre Laffitte, qui a occupé la chaire d'histoire des sciences au Collège de France, n'a guère innové et Paul Tannery fut écarté de la chaire laissée vacante par Laffitte. La seconde raison est décisive. En identifiant l'état positif à un état définitif de l'esprit humain, les disciples du positivisme ont cessé de s'intéresser à l'histoire. « Tout ceci explique pourquoi, en France, le premier et le dernier historien de la médecine est un même homme, Daremberg⁴. »

L'École germano-américaine a pris la relève. Dès la fin du XIX^e siècle, et durant les premières décennies du siècle suivant, elle occupe le devant de la scène. En 1906, Karl Sudhoff (1853-1938), médiéviste, fonde l'Institut d'histoire de la médecine de l'université de Leipzig. En 1925, Henry Sigerist (1891-1955) lui succède. Mais le destin de l'histoire de la médecine est lié à la montée du nazisme. À partir des années 1930, les historiens allemands menacés par le régime quittent l'Allemagne. À l'invitation de William Osler, Henry Sigerist et Owsei Temkin intègrent l'université Johns Hopkins. En 1940, Erwin H. Ackerknecht émigre à son tour et intègre l'université du Wisconsin à Madison. Sous l'impulsion de Sigerist, les études historiques mettent l'accent sur les conditions sociales, économiques et matérielles des phénomènes pathologiques collectifs. Les travaux de Charles Rosenberg, Georges Rosen et Richard Henry Shryock illustrent cette orientation sociologique en histoire de la médecine⁵.

En 1938, l'année même où l'Institut d'histoire de la médecine de Leipzig prenait le nom d'Institut Karl Sudhoff, Gaston Bachelard publiait *La formation de l'esprit scientifique contribution à une psychanalyse de la connaissance objective*. Aux 14 volumes des Œuvres médicales de Paracelse éditées par Sudhoff répond une page, surprenante, du livre de Bachelard. Pour l'épistémologue français, qui veut montrer la mentalité préscientifique à l'œuvre, l'histoire de la médecine apparaissait comme une discipline de choix. Un esprit scientifique ne peut être que désorienté par la lecture de Sydenham. Bachelard cite le médecin Chambon de Montaux qui, dans son *Traité de la fièvre maligne simple et des fièvres compliquées de malignité* (4 vol., Paris, 1787, t. 1, p. 68), divulgue la doctrine de l'Anglais : « Ces particules chaudes et spiritueuses acquièrent une grande action par leur réunion » ; elles tendent à créer des substances qui leur ressemblent : « c'est ainsi que le feu crée le feu, et qu'un liquide corrompu par une dépravation maligne, porte l'infection dans le reste des fluides. » Cette pensée est révélatrice d'« une déviation de l'esprit scientifique ». Objectera-t-on qu'une telle théorie de la malignité spécifique annonce les découvertes de la microbiologie ? Une telle

4. G. Canguilhem, « La médecine et son histoire. Entretien avec François Proust », *Tonus*, 521, 4 septembre 1972.

5. Voir l'article de Christiane Sinding, « Histoire de l'histoire de la médecine », dans D. Lecourt (dir.), *Dictionnaire de la pensée médicale*, Paris, PUF, 2004, p. 573b-578b.

anticipation reviendrait à oublier qu'une phénoménologie de première venue est la marque d'un esprit préscientifique. Tout autre est la démarche de l'esprit scientifique : « La microbiologie se développe, au contraire, par différenciation, en isolant en quelque sorte les modes du principe caché. C'est par une longue technique que la microbiologie trouve le microbe spécifique qui permet de perfectionner le diagnostic spécifique⁶. »

À première vue, *La formation de l'esprit scientifique* marque un retour à Comte. Pour donner l'explication des attitudes générales successivement développées à propos de l'interprétation des phénomènes, Bachelard réactive la loi des trois états. La première période, qui représente l'*état préscientifique*, va de l'Antiquité à la Renaissance et s'achève aux XVII^e siècle et au XVIII^e siècle. On reconnaît l'état théologique, ou fictif, du philosophe positiviste qui cherchait, dans la pensée enfantine, un terme de comparaison susceptible de convenir à ce premier état. Bachelard faisait également correspondre à l'état préscientifique un état d'âme caractérisé par ses intérêts les plus immédiats : « L'âme puérile ou mondaine, animée par la curiosité naïve, frappée d'étonnement devant le moindre phénomène instrumenté, jouant à la physique pour se distraire⁷. » Mais il ne faut pas s'y tromper ; sous ce phénomène de répétition, il faut apercevoir une rupture avec l'ordre historico-critique adopté par Comte et ses disciples. Il fallait en finir avec la ligne dogmatique du positivisme qui voyait, dans le passage à l'état scientifique, l'expression la plus achevée du progrès. Canguilhem a dit que l'histoire de la médecine en France commence et se termine avec Charles Daremberg. Eh bien, elle recommence avec Bachelard. Sous réserve de préciser qu'elle refait surface de la manière la plus surprenante qu'on puisse imaginer. En effet, l'histoire récurrente a rendu possible l'apparition d'un monde étrange et jusqu'alors inaperçu. En pointant le *négatif* de la science, Bachelard indiquait à son insu, en creux, une autre histoire de la pensée médicale. On objectera, avec raison, que Bachelard partage avec Comte le souci de présenter une échelle de l'évolution de l'esprit scientifique. Mais à l'opposition des états théologique et positif il substitue celle des états préscientifique et scientifique, voire du périmé et du sanctionné. À partir de là, il mettait au jour ces productions de l'esprit préscientifique si prompt à substantifier tant de qualités métaphoriques. Retenons l'essentiel : l'histoire de la médecine fait son entrée en compagnie des monstres. L'épistémologue identifie les désordres de la pensée aux ratés de la vie. Dans *Le rationalisme appliqué*, il est bien question de « la monstruosité qui prolifère dans le domaine des fausses explications de la connaissance vulgaire⁸ ». Dans

6. G. Bachelard. *La formation de l'esprit scientifique*, Paris, Vrin, 1965 [4^e éd.], p. 109.

7. *Ibid.*, p. 9.

8. G. Bachelard, *Le rationalisme appliqué*, Paris, PUF, 1949, p. 148.

La formation de l'esprit scientifique, Bachelard annonçait tout de go : « Nous exposerons donc en vrac notre musée d'horreurs⁹. »

2. Alexandre Koyré ne s'intéresse pas aux obstacles verbal et psychologique que Bachelard a décrits dans *La formation de l'esprit scientifique*. Il ne croit pas à une histoire qui serait une collection de monstres ou un tas d'erreurs. Ce n'est pas que Koyré récuse la méthode récurrente ; au contraire, il l'utilise mais en réglant autrement l'éclairage qu'elle permet de porter sur le passé. Bien entendu, ce réglage tient à la position de l'observateur. Du point de vue de l'actualité, il est normal qu'aux yeux de celui qui se retourne vers le passé, « les théories anciennes apparaissent comme des monstres incompréhensibles, ridicules et difformes ». À remonter le cours du temps, « il les rencontre, au moment de leur mort, vieilles, desséchées, sclérosées ». Tout autre est la position de Koyré qui s'installe, non pas dans un laboratoire de physique, mais dans une salle de classe où l'on enseigne aux enfants les lois du mouvement. Ces lois nous semblent si claires et si naturelles qu'on croirait qu'elles sont connues depuis toujours. Mais il n'en est rien ; ces lois supposent l'invention d'un cadre de pensée qu'on a d'autant plus tendance à négliger que les découvertes qu'il rend possibles paraissent aller de soi. Avant de trouver ces lois simples, évidentes, Galilée et Descartes avaient à construire le cadre même qui rendrait ces découvertes possibles : « Ils ont dû, pour commencer, réformer notre intellect lui-même ; lui donner une série de concepts nouveaux ; élaborer une idée nouvelle de la nature, une conception nouvelle de la science, autrement dit, une nouvelle philosophie¹⁰. » C'est dans ce nouvel horizon théorique qu'il faut se situer, non pour dire vrai, mais pour être « dans le vrai ». Car toutes les expériences réelles de Galilée aboutissant à une mesure, et à un chiffre, ont été trouvées fausses par ses contemporains : « Et pourtant, dit Koyré, c'est Galilée qui est dans le vrai¹¹. » En procédant à la mathématisation de la physique, il pose les fondements de la

9. G. Bachelard, *La formation de l'esprit scientifique*, Paris, Vrin, 1938, p. 21. Canguilhem ne s'y est pas trompé : « L'histoire de la science n'est-elle que le musée des erreurs de la raison humaine ? » (« La théorie cellulaire », dans *La connaissance de la vie*, Paris, Vrin, 1989 [2^e éd.], p. 43).

10. G. Canguilhem, « Alexandre Koyré, Galilée et la révolution scientifique du XVII^e siècle », dans *Études d'histoire de la pensée scientifique*, Paris, Gallimard, 1966, p. 178-179. C'est le texte d'une conférence faite au Palais de la découverte le 7 mai 1955 (*Les conférences du palais de la Découverte*, Paris, 1955, série D, n° 37). Une version en langue anglaise de ce texte avait été publiée antérieurement (« Galileo and The Scientific Revolution of the XVIIth Century », *Philosophical Review*, 1943, p. 333-348).

11. A. Koyré, *Études galiléennes*, Paris, Hermann, 1966, p. 154-155. Une note précise que le texte, « La loi de la chute des corps. Descartes et Galilée », fut d'abord publié dans les *Annales de l'université de Paris* (1936, 11^e année), en 1937 dans la *Revue philosophique de la France et de l'étranger* (1^{er} semestre 1937, n° 123) et en 1939, chez Hermann, dans la collection des « Actualités scientifiques et industrielles ».

dynamique nouvelle. Corrélativement, Koyré laisse entendre que la physique aristotélicienne est appréhendée comme l'espace d'une physique qualitative qui bascule « dans le faux ». Non seulement les Études galiléennes offrent le modèle d'une histoire récurrente, mais la tâche de l'historien des sciences est exaltante : « En re-faisant, et en re-suivant l'évolution de la science, il saisit les théories du passé à leur naissance et vit, avec elles, l'élan créateur de la *pensée*¹². »

3. On sait que *Le normal et le pathologique* (1943) n'est pas une étude d'histoire de la médecine. Mais Canguilhem est proche de Koyré lorsqu'il rappelle qu'avec la mathématisation de la physique, le mouvement de la matière cesse de relever du pouvoir de la vie. Et que, inversement, avec Bichat la biologie est fondée sur le pouvoir de la vie, c'est-à-dire sur l'opposition entre le naturel, qui est le terme d'une finalité, et le pathologique : « Le progrès de la connaissance physique a consisté, avec Galilée et Descartes, à considérer tous les mouvements comme naturels, c'est-à-dire conformes aux lois de la nature, et de même le progrès de la connaissance biologique consiste à unifier les lois de la vie naturelle et de la vie pathologique¹³. » Canguilhem est encore proche de Koyré quand il appréhende un concept du passé à sa naissance et vit, avec son élaboration, l'élan créateur de la pensée. C'est du moins ce qui ressort de son étude *La formation du concept de réflexe aux XVII^e et XVIII^e siècles* (1955). Car Willis invente le mot et le concept du mouvement réflexe dans le contexte d'une théorie plus imaginaire qu'expérimentale de l'influx nerveux. Il ne serait pas faux de dire que Canguilhem a déplacé les repères des âges de la pensée scientifique selon le calendrier bachelardien. En effet, il peut y avoir, pour ce qui est de la physiologie, une histoire de la science qui « ne soit pas exclusivement la paléontologie d'un esprit scientifique disparu, [et] qui tente de ressusciter dans leur vitalité originale les éléments de ce que le même auteur appelle l'histoire sanctionnée¹⁴ ». Mais à propos de la monstruosité, Canguilhem s'éloigne de Bachelard et de Koyré. Pour être précis, il faudrait dire qu'il est insensible aux métaphores. Ce n'est pas lui qui verrait dans la monstruosité une référence susceptible de dévaloriser la pensée préscientifique. Ce n'est pas lui qui verrait, dans une théorie ancienne, une quelconque ressemblance avec l'allure monstrueuse d'un vieillard décrépité. Cette réserve vis-à-vis des images est la contrepartie négative d'un élément à la fois positif et bien réel : la monstruosité ressortit à la tératologie ; ce qui est normal à un moment donné devient, par sa persistance, anormal au moment suivant. Retour, donc, au sens propre du

12. A. Koyré, « De l'influence des conceptions philosophiques sur l'évolution des théories scientifiques », dans *Études d'histoire de la pensée philosophique*, Paris, Gallimard, 1971, p. 258.

13. G. Canguilhem, *Le normal et le pathologique*, Paris, PUF, 1966, p. 78-79.

14. G. Canguilhem, *La formation du concept de réflexe aux XVII^e et XVIII^e siècles*, Paris, Vrin, 1955, p. 166.

terme : « La monstruosité, c'est la fixation du développement d'un organe à un stade dépassé par les autres. C'est la survivance d'une forme embryonnaire transitoire. Pour un organisme d'espèce donnée, la monstruosité d'aujourd'hui c'est l'état normal d'avant-hier¹⁵. »

La méconnaissance des axiomes méthodologiques qui ont été appliqués par Bachelard, Koyré et Canguilhem bloque l'accès à *Naissance de la clinique*. Certes, Foucault a pris soin de préciser que ses analyses ne sont pas des études d'histoire des sciences. Mais les outils techniques et conceptuels mis en œuvre dans *Une archéologie du regard médical* sont importés du domaine de l'histoire des sciences. D'abord, Foucault a trouvé chez Bachelard le concept de « rupture épistémologique ». Mais pour être attentif au repérage des seuils épistémologiques, Foucault n'accepte pas pour autant le partage entre le scientifique et le préscientifique. La confrontation des textes des médecins Pierre Pomme et Antoine Laurent Bayle en porte directement témoignage. Du point de vue de l'épistémologie bachelardienne, le texte de Pomme pourrait être appréhendé comme un obstacle épistémologique. En revanche, le texte de Bayle pourrait être lu comme une description objective. C'est le moins qu'on puisse dire, Foucault s'éloigne de Bachelard : « Il n'y a pas eu de "psychanalyse" de la connaissance médicale, ni de rupture plus ou moins spontanée des investissements imaginaires ; la médecine "positive" n'est pas celle qui a fait un choix "objectal" porté enfin sur l'objectivité elle-même¹⁶. »

Il y a plus ; la démarche de Foucault est symétrique et inverse de celle de Bachelard. D'un côté, il ordonne son récit historique de l'avant vers l'après, et non de l'après vers l'avant. D'où la description du passage de la médecine des espèces au premier discours rationnel sur la maladie. De l'autre, il marche à contre-courant de la voie allant du concret vers l'abstrait. Au XVIII^e siècle, Meckel l'Ancien, qui traite de la pathologie de l'encéphale, utilise la balance. Au début du XIX^e siècle, Bayle décrit les lésions encéphaliques de la paralysie générale. Ensuite, Foucault a trouvé chez Koyré un art de la périodisation qui évite tout anachronisme. La période à laquelle il s'intéresse est celle qui a inventé

15. G. Canguilhem, « La monstruosité et le monstrueux », dans *La connaissance de la vie, op. cit.* Ce texte a été publié dans *Diogenes*, 40, 1962, p. 29-43. L'examen de ce concept apparaît déjà dans *Le normal et le pathologique, op. cit.*, p. 81-88.

16. M. Foucault, *Naissance de la clinique*, Paris, PUF, 1972, p. vi. Sur ce point, voir « Foreworld to the English Edition » (« Préface à l'édition anglaise » ; trad. F. Durant-Bogaret), dans M. Foucault, *The Order of Things*, Londres, Tavistock, 1970, p. ix-xiv ; Id., *Dits et écrits*, t. II, 1970-1975, Paris, Gallimard, 1994, p. 9 : « Cet inconscient est toujours le versant négatif de la science [...] Je voudrais, quant à moi, mettre au jour un *inconscient positif* du savoir : un niveau qui échappe à la conscience du chercheur et pourtant fait partie du discours scientifique, au lieu qu'il conteste sa validité et cherche à amoindrir sa nature scientifique. »

le premier discours rationnel sur la maladie et il importe peu que cette invention passe par des propositions scientifiquement fausses. Enfin, de la lecture de Canguilhem, Foucault a retenu « qu'on pouvait, qu'on devait, faire l'histoire de la science comme d'un ensemble à la fois cohérent et transformable de modèles théoriques et d'instruments conceptuels¹⁷ ». Or cet axiome méthodologique s'applique à l'étude des transformations épistémologiques. Un ensemble assujéti à des règles de cohésion interne ne désigne-t-il pas un système normatif par rapport auquel un écart peut être dit monstrueux ?

Dans la préface à l'édition anglaise de son livre *Les mots et les choses*, Foucault déplorait qu'en France, on persiste à lui opposer l'étiquette de « structuraliste » : « Je n'ai pas réussi à imprimer dans leur esprit étroit que je n'ai utilisé aucune des méthodes, aucun des concepts ou des mots clefs qui caractérisent l'analyse structurale¹⁸. » Foucault aurait pu dire qu'il n'a pas réussi à imprimer dans leur esprit l'idée qu'il a fait valoir, à sa manière, des méthodes, des concepts et des mots clefs qui caractérisent l'histoire des sciences. Aurait-il été mieux compris ?

17. *Ibid.*, p. 73-74.

18. M. Foucault, *Dits et écrits*, t. I, 1954-1975, Paris, Gallimard, 2001, p. 881.

Historicités, objectivités, rationalités

Relations entre logique, mathématiques et langage

Bachelard et l'empirisme logique

SANDRA PRAVICA - TECHNISCHE UNIVERSITÄT BERLIN -
HOCHSCHULE FÜR GESTALTUNG, KARLSRUHE

De la fin du xx^e siècle jusqu'en ce début de xxi^e siècle, quelle importance revêt Gaston Bachelard pour la philosophie des sciences ? Dans les décennies suivant la Seconde Guerre mondiale, période durant laquelle l'empirisme logique et le positivisme logique ont connu d'importantes révisions et développements de leurs hypothèses de base, la philosophie des sciences, jusque-là très analytique, s'est différenciée sous l'impulsion de la philosophie du langage et du pragmatisme et a, sous le nom de *Philosophy of Science*, établi une sorte de paradigme de l'épistémologie. La réception de l'œuvre épistémologique de Gaston Bachelard s'est faite en dehors de ces courants dominants de la philosophie des sciences¹. Par contraste avec les personnalités associées à l'empirisme logique telles que Philipp Frank, Moritz Schlick, Otto Neurath ou encore Hans Reichenbach, il n'existe pratiquement aucune référence à Gaston Bachelard dans les ouvrages collectifs, les articles de revues et les publications concernant la philosophie des sciences en anglais et en allemand².

La reconnaissance de ses écrits épistémologiques est un fait récent, et ce à deux égards : tout d'abord par sa contribution à repenser *historiquement* l'épistémologie³, et ensuite en tant que partie prenante d'une prétendue

1. Voir par exemple P. Bourdieu, J.-C. Chamboredon, J.-C. Passeron, *Le métier de sociologue. Préalables épistémologiques*, Berlin/New York, Mouton De Gruyter, 2005 ; ainsi que M. Sanner, *Du concept au fantasme*, Paris, PUF, 1983. Sur la réception de Bachelard par le biais de celle de Louis Althusser, voir par exemple : R. Pfaller, *Althusser : Das Schweigen im Text. Epistemologie, Psychoanalyse und Nominalismus in Louis Althusser's Theorie der Lektüre*, Munich, Fink, 1997.

2. Toutes les citations en anglais et en allemand sont traduites par Franck Loric, sauf mention contraire.

3. Voir par exemple H.-J. Rheinberger, « A Plea for a Historical Epistemology of Research », *Journal for General Philosophy of Science*, 43, 2012, p. 105-111.

orientation « continentale » de la philosophie des sciences⁴. Ce récent réexamen de Bachelard met au jour, certes graduellement, son originalité et la capacité de son approche à tisser des liens, bien que l'auteur ne soit pas si rarement associé à une position qui, selon moi, reste dépourvue d'un rapport positif avec les courants majeurs de la philosophie des sciences des dernières décennies ; par exemple quand l'empirisme logique et la philosophie de Bachelard sont associés en tant que « contre-programme », se limitant à une opposition réciproque⁵. Dans ce cadre et au vu des considérations de Bachelard sur les importants problèmes de la philosophie de son époque comme l'induction, le rôle de la logique et des mathématiques dans les sciences naturelles ou encore la question d'un « langage des sciences naturelles », celles-ci font partie intégrante de la philosophie des sciences. Afin de comprendre les contributions de Bachelard en tant que solutions proposées aux problèmes très discutés de la philosophie des sciences, de permettre un débat de fond et de ne pas se placer dès le départ dans l'optique d'un discours plus contemporain sur la philosophie des sciences, il semble opportun de proposer une vue différenciée de son approche et de ses références à l'empirisme logique⁶. Dans ce texte, j'examine le rôle joué par la logique et les mathématiques dans la philosophie des sciences de certains auteurs des débuts de l'empirisme logique, dans les années 1930, et le débat autour des travaux de Bachelard traitant de la même évaluation.

À partir du milieu des années 1930, les représentants des débuts de l'empirisme logique ont qualifié leur programme de « philosophie scientifique⁷ ». La philosophie scientifique était conçue par les philosophes viennois et berlinois comme un programme positif qu'on peut brièvement et essentiellement résumer en trois points. Elle visait d'abord à poursuivre l'héritage du conventionnalisme et du positivisme épistémologique, elle s'inscrivait donc dans la continuation des positions de Pierre Duhem, Ernst Mach et Henri Poincaré. Ensuite, une primauté

4. Voir G. Gutting (dir.), *Continental Philosophy of Science*, Malden (Mass.), Blackwell, 2005 ; voir Id., « What Have We Been Missing? Science and Philosophy in Twentieth-Century French Thought », dans B. Leitner, M. Rosen (dir.), *The Oxford Handbook of Continental Philosophy*, Oxford, Oxford University Press, 2007, p. 180-209.

5. Voir par exemple D. Lecourt, *L'épistémologie historique de Gaston Bachelard*, Paris, Vrin, 2002, p. 114 ; G. Gutting (dir.), « Introduction: What Is Continental Philosophy of Science? », dans G. Gutting, *Continental Philosophy of Science*, op. cit., p 1-16, ici p. 2. Pour confronter d'une manière plus générale l'épistémologie de Bachelard à l'approche analytique de la philosophie des sciences voir M. Tiles, *Bachelard. Science and Objectivity*, Cambridge, Cambridge University Press, 1984.

6. Voir sur ce sujet S. Pravica, *Bachelards Tentative Wissenschaftsphilosophie*, Vienne, Passagen, 2015.

7. En français dans le texte. Voir R. Carnap, H. Reichenbach (dir.), *Einheit der Wissenschaft. Prager Vorkonferenz der internationalen Kongresse für Einheit der Wissenschaft : 1934*, Leipzig, Meiner, 1934, p. 1-2.

méthodologique de l'« analyse logique » a été formulée, appliquée aux assertions scientifiques comme philosophiques, faisant donc explicitement référence aux travaux de Bertrand Russell et Gottlob Frege. L'utilisation généralisée de l'« analyse logique » constituait le véritable signe d'une *nouvelle* philosophie des sciences qui, d'une façon pas nécessairement uniforme, intégrait des éléments des traditions positivistes et empiristes⁸. À cet égard, le processus formellement nécessaire de « scientification » de la philosophie signifie que les modes de présentation philosophique doivent être guidés par des normes associées à la présentation des connaissances des sciences naturelles, par exemple de rigueur logique, de clarté, de précision du langage et de l'argumentation. Enfin, la « philosophie scientifique » supposait également un lien étroit entre le travail philosophique et les recherches scientifiques en cours, qu'il se soit agi d'une orientation théorique ou d'une collaboration effective avec les scientifiques.

Bachelard opère aussi de façon affirmative quand il utilise l'expression « philosophie scientifique ». Sous ce nom, il présente sa « nouvelle » philosophie dans des ouvrages aux titres aussi explicites que *Le nouvel esprit scientifique*, *Le rationalisme appliqué* ou *La philosophie du non*. Malgré l'ouverture offerte à la philosophie des sciences par les approches conceptuelles de Bachelard tirées de la physique quantique et des théories de la relativité, les problématiques de la fondation et de la légitimation de la connaissance dans les sciences naturelles ne sont pas pertinentes – son approche exclut par exemple tout échec radical des connaissances scientifiques⁹ – mais, pour les auteurs associés à l'empirisme logique, développer un fondement solide pour les sciences naturelles était une préoccupation majeure. Car, même si l'établissement solide des fondations des sciences naturelles n'est pas la préoccupation de Bachelard, son travail s'inscrit pourtant au sein de ce courant central de la philosophie des sciences dans la première moitié du xx^e siècle. Je veux établir comment sa position et ses concepts s'accordent pour les circonscrire. Mais il s'agit d'abord de caractériser en termes généraux l'importance du lien entre la fondation des sciences naturelles et l'empirisme logique afin d'exposer les références que Bachelard y fait, et éventuellement, les différences de son évaluation. Une attention toute particulière sera portée aux relations entre mathématiques, logique et langage.

J'ai déjà mentionné la primauté de « l'analyse logique » dans l'empirisme logique. Cette approche méthodique spécifique à la philosophie des sciences est étroitement liée à la façon dont sont conçus les fondements des sciences

8. Voir F. Stadler « Wien-Berlin-Prag. Zum Aufstieg der wissenschaftlichen Philosophie », dans R. Haller, F. Stadler (dir.), *Wien-Berlin-Prag. Der Aufstieg der wissenschaftlichen Philosophie*, Vienne, Hölder/Pichler/Tempusky, 1993, p. 17, 28, 31-33.

9. Voir G. Bachelard, *Le rationalisme appliqué*, Paris, PUF, 1986, p. 47.

naturelles. En toile de fond, les projets de Frege et Russell concernant la logique et la philosophie des mathématiques occupent une place centrale. Les mathématiques devaient se fonder sur la logique et ainsi offrir une base sûre car fondée sur des vérités indéniables¹⁰. La notion connue sous le nom de « logicisme » cherche à montrer (selon la formulation générale de Russell) que « tout ce qui est mathématiques pures est déductible des prémisses d'une logique pure et nécessite seulement des concepts qui peuvent être définis comme des conditions logiques¹¹ ». Il s'agit donc de montrer l'« unité de la logique et des mathématiques¹² ». Ainsi, la traductibilité de toutes les vérités mathématiques en vérités logiques et la possibilité de former toutes les preuves mathématiques à partir de démonstrations logiques s'en trouvent affirmées. Dans ces processus, le « vocabulaire des mathématiques » apparaît comme un « sous-ensemble » du vocabulaire logique, et les théorèmes mathématiques se présentent comme un sous-ensemble des théorèmes logiques¹³. En ce sens, Frege a montré le caractère analytique de l'arithmétique et l'a démontré à l'aide des conclusions issues des « théorèmes fondamentaux » et des définitions¹⁴. Dans les domaines de la connaissance des mathématiques, cela signifie que la mise en pratique effective de la philosophie logiciste se réalise comme des « systèmes » mathématiques¹⁵.

Le moment décisif de cette « démonstration », son sommet pour ainsi dire, ce pourquoi la logique représente un si « solide fondement », est qu'elle offre la possibilité de s'appliquer *absolument*, car elle se fonde sur des vérités *analytiques* indéniables. Si désormais la philosophie des sciences repose sur un tel fondement, le but sera donc de fournir aussi aux sciences naturelles un même « fondement solide ». Antonia Soulez cite Russell à ce propos :

Les vrais problèmes commencent quand le débat entre logiciens et mathématiciens se déplace dans le champ de la philosophie et suggère

10. Voir S. Körner, *Philosophie der Mathematik. Eine Einführung*, Munich, Nymphenburger Verlagsbuchhandlung, 1968, p. 25, 37, 38. Bien que le programme logiciste n'ait pu aboutir, son influence sur les orientations méthodologiques, le débat et les problèmes de l'empirisme logique a cependant été durable.

11. Voir B. Russell, *My Philosophical Development*, Londres/New York, George Allen/Unwin Simon and Schuster, 1959, p. 74.

12. Voir S. Körner, *Philosophie der Mathematik, op. cit.*, p. 38.

13. Voir A. D. Irvine, « Principia Mathematica », dans Edward N. Zalta (dir.), *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (édition hiver 2010, <http://plato.stanford.edu/archives/win2010/entries/principia-mathematica/>, consulté le 5 avril 2017)

14. Voir S. Körner, *Philosophie der Mathematik, op. cit.*, p. 38-39; voir G. Frege, *Grundlagen der Arithmetik : Eine logisch-mathematische Untersuchung über den Begriff der Zahl* [1884], Hildesheim et al., Olms, 1990; et Id., *Grundgesetze der Arithmetik : begriffsgeschichtlich abgeleitet I/II* [1893-1903], Paderborn, Mentis, 2009.

15. Voir S. Körner, *Philosophie der Mathematik, op. cit.*, p. 60.

une méthode de « reconstruction rationnelle » qui prétend pouvoir fonder notre connaissance du monde extérieur sur la logique¹⁶.

Les recherches dans le domaine de l'empirisme logique peuvent être considérées comme une « reconstruction rationnelle », dans le sens où elles ne constituent pas un processus de pensée subjective « direct », mais qu'avec elles un « résultat de pensée » est analysé et la logique opère comme une « pierre de touche.¹⁷ »

Dès qu'un résultat de pensée est acquis, nous pouvons réorganiser nos pensées de manière convaincante en construisant une chaîne de pensée entre notre point de départ et notre résultat. Cette reconstruction rationnelle de la pensée, sous le contrôle de la logique, et dont la recherche mène à l'établissement de lois, est ce que nous nommons lois de la logique¹⁸.

Der logische Aufbau der Welt, de Rudolf Carnap, représente une tentative conséquente pour rendre féconde une approche logiciste de la « connaissance empirique » comme philosophie de la science¹⁹. Alors que Frege et Russell ont, selon Michael Friedman, expliqué « la possibilité d'une connaissance mathématique par la réduction à un fondement plus solide » par le biais de la logique, Carnap explique « la connaissance empirique en général par la réduction au fondement solide de l'expérience sensorielle immédiate »²⁰. Et :

tout comme la réduction logiciste de Frege et de Russell est essentiellement véhiculée par des définitions logiques des concepts fondamentaux des mathématiques, la réduction phénoménaliste parallèle de Carnap est véhiculée par des définitions, pour reprendre le langage des *Principia Mathematica*, de tous les concepts empiriques (y compris les concepts hautement théoriques) saisis comme base primitive dans une expérience sensorielle subjective²¹.

16. A. Soulez, « Der Neurath-Stil, oder: der Wiener Kreis, Rezeption und Rezeptionsprobleme auf den Kongressen 1935 und 1937 in Paris », dans E. Nemeth, N. Roudet (dir.), *Paris–Wien. Enzyklopädien im Vergleich*, Vienne/New York, Springer, 2005, p. 121-149 ; ici p. 130-131. Voir B. Russell, *Our Knowledge of the External World. As a Field for Scientific Method in Philosophy*, Londres, Allen & Unwin, 1926.

17. Voir H. Reichenbach, *Grundzüge der symbolischen Logik (Gesammelte Werke, t. VI, éd. par A. Kamlah et M. Reichenbach)*, Brunswick/Wiesbaden, Vieweg, 1999, p. 1/2.

18. *Ibid.*, p. 2.

19. Voir M. Friedman, « Coordination, Constitution, and Convention. The Evolution of the A Priori in Logical Empiricism », dans A. Richardson, T. Uebel (dir.), *The Cambridge Companion to Logical Empiricism*, Cambridge, Cambridge University Press, 2007, p. 191-227, ici p. 191 ; voir R. Carnap, *Der logische Aufbau der Welt* [1928], Hambourg, Felix Meiner, 1998.

20. Voir M. Friedman, « Coordination, Constitution, and Convention », art. cité, p. 91-92.

21. *Ibid.*, p. 92.

Il convient en outre de noter que l'adoption des prémisses des mathématiques basées sur la logique dans la philosophie des sciences établit justement que les mathématiques jouent un rôle épistémologique particulier dans les sciences naturelles. Les connaissances mathématiques sont ici d'abord discutées dans leurs fonctions fondatrices et démonstratives. Elles sont utilisées afin de mettre en place un fondement solide à l'usage des sciences naturelles. Dans ces fonctions, il incombe aux connaissances mathématiques un rôle épistémologique plutôt secondaire, ce qui est également évident car les mathématiques peuvent être « éliminées » par l'emploi de définitions²².

Deux autres caractéristiques de cette tentative de développer des fondations sûres et objectives pour les sciences sont pertinentes pour la question présente : d'un côté la stricte séparation entre la forme même de la logique formelle et le contenu même de la connaissance empirique, de l'autre côté, le rôle superficiel du langage. Pour que l'usage scientifique des mathématiques garantisse effectivement une « sécurité objective », il faut garantir que l'application des mathématiques n'affecte en aucune façon le sujet de la recherche empirique²³. Pour y parvenir, la séparation stricte entre les deux « uniques moyens de connaissance » qu'il reconnaît (« l'expérience et la transformation tautologique ») est entérinée par l'empirisme logique car « dans les mathématiques rien ne [provient] de l'expérience²⁴ », comme le déclarait l'empiriste logique Hans Hahn. La « théorie de la différence entre les vérités de raison et les vérités de fait et leurs caractères mutuellement exclusifs et collectivement exhaustifs » a déjà été formulée dans des philosophies précédentes²⁵. Selon Frank Peter Hansen, l'empirisme logique accroît cette séparation des deux côtés à la fois, logique formelle et empirisme, il la « creuse²⁶ ». Pour moi, il est intéressant de voir comment, dans ces circonstances, est impliqué le « langage », notamment du côté formel. Je me préoccupe moins ici du *linguistic turn* généralement constaté, c'est-à-dire du glissement vers le langage comme objet principal des recherches philosophiques, qui émanait entre autres des travaux de Russell, Frege et d'empiristes logiques comme Carnap et Ludwig Wittgenstein et, sous cette forme, constitutif de la philosophie analytique ou de la philosophie analytique du langage. Concernant ce qui y rattache Bachelard, il est bien plus intéressant de savoir quelles relations

22. Voir M. Tiles, *Bachelard, op. cit.*, p. 74.

23. Voir *ibid.*, p. 73-74.

24. Voir H. Hahn, « Die Bedeutung der wissenschaftlichen Weltauffassung, insbesondere für Mathematik und Physik », *Erkenntnis*, 31/1, 1930, p. 96-105, ici p. 100.

25. Voir S. Körner, *Philosophie der Mathematik, op. cit.*, p. 25.

26. Voir F. P. Hansen, *Geschichte der Logik des 19. Jahrhunderts. Eine kritische Einführung in die Anfänge der Erkenntnis- und Wissenschaftstheorie*, Wurtzbourg, Königshausen & Neumann, 2000, p. 114.

sont établies entre mathématiques et logique en ayant recours au « langage » dans l'argumentation.

Se fondant sur les travaux contemporains sur la logique, les auteurs affiliés à l'empirisme logique élaborèrent donc une philosophie des sciences exigeant une dualité spécifique, qui, précisément, consiste essentiellement en différents types d'« énoncés » – les vérités formelles de la logique et des mathématiques d'une part et les vérités de fait des sciences empiriques de l'autre²⁷. En d'autres termes, des deux « côtés » de la séparation le langage est constitutif et au cœur de la philosophie. Quant aux contenus, à l'aspect empirique, cette tâche est dévolue à la philosophie des sciences dans – je cite ici Tiles :

l'analyse des structures de la pensée scientifique car celles-ci sont manifestes dans le langage de la science et plus spécifiquement, car celles-ci sont manifestes dans les assertions concernant le monde physique par des scientifiques, qu'elles soient proposées en tant qu'affirmations théoriques ou sous forme de rapports de découvertes expérimentales²⁸.

Sont notamment ici en jeu les énoncés protocolaires, les descriptions empiriques et les ensembles d'assertions²⁹.

Je m'intéresse cependant plus encore à la manière dont le domaine de la conscience analytique, qui « régit » le maniement des propositions empiriques, s'associe au « langage ». Car ce domaine donne en fin de compte au « penser » l'attribut d'une sorte de « forme pure³⁰ ». Avec la logique symbolique moderne, telle que proposée par Frege, cela implique un langage formel « artificiel » distinct d'un langage « naturel ». Dans ce contexte, il veut parler d'une « grammaire ». Par exemple, pour Waismann, cela signifie qu'en philosophie on « se mouvrait dans le domaine de la grammaire » puisque la « clarification du sens » implique un « processus grammatical »³¹. Ici, ce qui est appelé « grammaire » du « langage » artificiel de la logique, est, comme on peut s'y attendre, indépendant et autonome de l'expérience³² – même si cela provient, dans sa genèse, d'un « métalangage »

27. Voir O. Neurath, *Wissenschaftliche Weltauffassung, Sozialismus und Logischer Empirismus*, Francfort-sur-le-Main, Suhrkamp, 1979, p. 89 ; ainsi que L. Krüger (dir.), *Erkenntnisprobleme der Naturwissenschaften. Texte zur Einführung in die Philosophie der Wissenschaft*, Cologne/Berlin, Kiepenheuer und Witsch, 1970, p. 14-15.

28. M. Tiles, *Bachelard*, op. cit., p. 6-7.

29. Voir F. P. Hansen, *Geschichte der Logik des 19. Jahrhunderts*, op. cit., p. 117 ; M. Tiles, *Bachelard*, op. cit., p. 8.

30. Voir O. Neurath, *Wissenschaftliche Weltauffassung*, op. cit., p. 89.

31. Cité d'après F. P. Hansen, *Geschichte der Logik des 19. Jahrhunderts*, op. cit., p. 120 ; F. Waismann, *Logik, Sprache Philosophie*, Stuttgart, Reclam, p. 43.

32. Voir F. P. Hansen, *Geschichte der Logik des 19. Jahrhunderts*, op. cit., p. 114.

issu du langage naturel. « Grammaire » n'a pas ici le sens qui lui est attribué dans les sciences linguistiques, et se trouve largement découplé d'un langage évolué dont l'usage entraîne des transformations. Les considérations logiques étant traditionnellement appliquées aux assertions, aux conclusions et à l'argumentation, et donc aux structures linguistiques, logique et linguistique sont par conséquent historiquement et étroitement liées³³. Sans pour autant aborder les rapports historiques entre logique et linguistique ainsi que leur rôle dans la « grammaire », il faut cependant noter que l'usage spécifique du terme mentionné ci-dessus, détaché de ses considérations dans le domaine des sciences linguistiques, représente un trait caractéristique de la façon dont est employée la « grammaire » par ceux qui ont adopté la logique de l'empirisme logique : « Ce par quoi G. Frege renforce la nouvelle logique en tant que système ouvert de calcul, qui se sépare des sciences du langage en général, car, d'un point de vue linguistique, le langage ne pouvait être représenté comme un tout rationnel³⁴. » Au XVII^e siècle, Leibniz avait conçu une *grammatica rationalis* comme nouvelle logique, une « grammaire » qui ne se souciait pas de linguistique, qui ne pouvait être « directement tirée du langage³⁵ ». La « grammaire » d'un langage artificiel « logique », utilisée dans l'empirisme logique, est déterminable arbitrairement :

La logique s'est épuisée dans la détermination arbitraire d'une grammaire, c'est-à-dire dans les diverses formes et règles de l'usage de la langue, dans laquelle rien des objets réels n'est connaissable en principe. Il s'agit toujours d'une définition donnée par la langue à elle-même et jamais de l'objectivité de la connaissance³⁶.

Les structures du langage – qu'il soit « naturel » ou « artificiel » – sont, dans cette optique, entendues comme étant contingentes et basées sur des « conventions ». Elles se basent sur une conception conventionnaliste du langage. La « grammaire » de la logique en tant qu'ensemble de règles et de lois d'un système de langage artificiel doit être présumée directement façonnable.

Les règles grammaticales ne se trouvent pas dans la nature, mais sont l'œuvre de l'homme et fondamentalement arbitraires ; par conséquent, on ne peut attribuer un sens à une proposition en *découvrant* une

33. Voir H. Roos, F. Schmidt, G. Behse, « Grammatik », dans J. Ritter (dir.), *Historisches Wörterbuch der Philosophie*, Darmstadt, Wissenschaftliche Buchgesellschaft, t. 3, 1974, p. 846-860.

34. *Ibid.*, p. 855.

35. Voir *ibid.*, p. 850.

36. F. P. Hansen, *Geschichte der Logik des 19. Jahrhunderts*, op. cit., p. 114-115.

méthode pour la vérifier, mais seulement en *constatant* comment elle *doit* être vérifiée³⁷.

Ce sont les conditions pour construire une « langue parfaite³⁸ ». La possibilité de fixer « arbitrairement » leurs règles et leurs éléments est une caractéristique qui distingue les langues artificielles des langues naturelles. Parce que même si ces dernières sont considérées comme conventionnelles, on ne peut pas conclure qu'elles puissent être arbitrairement influençables. Ainsi, la conscience de la « fabricabilité » existante d'une langue n'implique pas son immédiate plasticité.

Pour évaluer l'attitude de Bachelard envers le projet de fondation des connaissances en sciences naturelles dans l'empirisme logique, il faut souligner encore une fois que, pour les philosophes de Vienne et Berlin, les mathématiques devaient être approchées sous un angle épistémologique spécifique. Leur fonction pour la connaissance scientifique est, dit simplement, soumise à la médiation – sur le fondement solide – de la logique. D'un point de vue mathématique, ce schéma ne propose aucune véritable contribution épistémologique à la connaissance scientifique – au moins pas superficiellement. En outre, la mise en œuvre de la séparation entre contenu empirique et forme logique est liée à une primauté de la langue en tant qu'objet de la philosophie. Les deux côtés de cette distinction proposent un concept conventionnaliste du langage. La position conventionnaliste se place du côté de la « conscience analytique » – parce qu'ici les langages artificiels sont construits – qui se base fondamentalement sur la capacité de manipuler et de fixer arbitrairement les règles et les conditions préalables du langage. Le terme « grammaire » – qui fait ici référence aux « langages » parfaits, idéaux – est employé dans un sens indépendant des considérations linguistiques et de la grammaire des langages naturels, mais qui se rapproche en même temps d'un *a priori* des structures de pensée.

On objecte souvent que les avancées de la philosophie des sciences réalisées avec l'apport de l'empirisme logique réduisent et restreignent le rôle de la philosophie en raison de la primauté méthodique accordée à l'« analyse logique ». Gutting propose un exemple plus récent de cette critique selon laquelle les « techniques de la logique formelle [...] attestent d'une importance [très] limitée dans l'analyse des théories scientifiques existantes³⁹ ». Comme le montre Antonia Soulez, en son temps des réserves analogues ont été soulevées contre

37. M. Schlick, *Philosophische Logik*, Francfort-sur-le-Main, Suhrkamp, 1986, p. 279 ; cité d'après F. P. Hansen, *Geschichte der Logik des 19. Jahrhunderts, op. cit.*, p. 122-123 (en italique dans l'original).

38. Voir H. Roos, F. Schmidt, G. Behse, « Grammatik », art. cité, p. 860.

39. Voir G. Gutting, « Scientific Methodology », dans W. H. Newton-Smith (dir.), *A Companion to the Philosophy of Science*, Malden (Mass.) et al., Blackwell, 2000, p. 423-432, ici p. 427.

cette philosophie des sciences⁴⁰. Le mathématicien français Jean Cavailles, qui s'intéressait particulièrement à la première philosophie de Wittgenstein, a exprimé la crainte que la logique soit une arme contre la philosophie elle-même⁴¹. En lien avec cela, Soulez souligne également les réserves de Poincaré concernant le logicisme⁴². La nouvelle logique résume donc les objections des philosophes, et allait fondamentalement transformer le sens même du mot « connaissance »⁴³.

Le cercle de Vienne mettait ses espoirs d'une syntaxe et d'une sémantique de la science dans le devenir scientifique de la philosophie, de sorte qu'il incombait aux philosophes [du point de vue des critiques d'une telle conception, S.P.] d'endosser le rôle ingrat de « grammairien de la science »⁴⁴.

Peut-on ranger l'opposition de Bachelard à l'orientation méthodique et fondamentale de l'empirisme logique sous l'étendard de ce scepticisme français ?

En établissant le « nouvel esprit scientifique », Bachelard revient au sens affirmatif des travaux des empiristes logiques⁴⁵. Richard von Mises et Hans Reichenbach sont cités dans le débat sur la causalité dans la nouvelle physique⁴⁶. On peut cependant trouver des déclarations plus concrètes sur la logique rédigées par Bachelard dans la revue *Recherches philosophiques* – sous la rubrique « Logique et épistémologie » – dont il fut membre du comité éditorial à partir de 1934. Peu après que Bachelard a rejoint le comité de rédaction, Reichenbach publia un résumé de sa théorie des probabilités dans cette revue⁴⁷. La publication du texte de Reichenbach dans les *Recherches philosophiques* a ceci de remarquable que cette revue n'était pas habituellement le lieu où les auteurs de l'empirisme logique publiaient en France. La situation s'avère différente concernant la *Revue de synthèse*. Schlick, Carnap et Frank y ont publié plusieurs de leurs textes programmatiques⁴⁸. Mais dans les *Recherches* seulement quelques critiques

40. Voir A. Soulez, « Der Neurath-Stil », art. cité, p. 124, 131-132.

41. Voir *ibid.*, p. 132.

42. Voir *ibid.*

43. Voir *ibid.*, p. 131.

44. *Ibid.*, p. 124.

45. Voir G. Bachelard, *Le nouvel esprit scientifique* [1934], Paris, PUF (Quadrige), 1991, p. 64, 114, 123-125.

46. Voir *ibid.*

47. Voir H. Reichenbach, « Sur les fondements logiques de la probabilité », *Recherches philosophiques*, 35/4, 1934, p. 361-370.

48. Voir P. Schöttler, « 13, rue du Four: Die "Encyclopédie Française" als Mittlerin französischer Wissenschaft in den 1930er Jahren », dans E. Nemeth, N. Roudet (dir.), *Paris–Wien op. cit.*, p. 179-204, ici p. 193.

de livres de l'École de Vienne ont paru à côté de l'essai de Reichenbach. La plupart d'entre elles furent écrites par Bachelard⁴⁹. Ses leçons sur la logique des probabilités de Reichenbach et sur Popper montrent qu'il voyait dans les travaux sur la formalisation logique une contribution fondamentalement positive à la philosophie des sciences⁵⁰. Bachelard reconnaissait dans la *Logik der Forschung* de Popper de nombreux thèmes de la « philosophie viennoise⁵¹ ». Toutefois, « les arguments personnels de l'auteur » étaient nombreux et l'orientèrent vers la présentation d'une « philosophie originale⁵² ». Bachelard a considéré l'introduction de Popper au calcul probabiliste comme positive et a mis l'accent sur sa clarté et sa précision⁵³.

Il fit également un accueil particulièrement enthousiaste à la *Wahrscheinlichkeitslehre* de Reichenbach⁵⁴. Dès lors, selon Bachelard, « ce nouvel essai » constituerait le « point de départ des recherches philosophiques et scientifiques sur les probabilités⁵⁵ ». Le livre, qui a pour intention d'enrichir la philosophie d'un « territoire entièrement nouveau », est, selon lui, « un modèle de philosophie scientifique et de science philosophique »⁵⁶. « La fondation d'une forme purement logique du calcul des probabilités », représentait un besoin urgent, parce que l'« impression » que « nous avons du probable » influence trop souvent « nos calculs »⁵⁷. Bachelard était donc également ouvert au rôle nouveau de la logique dans la philosophie des sciences. Il admet, comme le montre ce dernier article, que l'approche de l'empirisme logique possède un potentiel de renouveau, au sens épistémologique, qu'il défend lui-même. Il encense également le *Atom und Kosmos* de Reichenbach pour la « clarté de sa

49. Voir par exemple G. Bachelard, « Hans Hahn. Logique, mathématiques et connaissance de la réalité, 1935 », *Recherches philosophiques*, 36/5, 1935, p. 448-450; Id., « Hans Reichenbach. Wahrscheinlichkeitslehre, 1935 », *Recherches philosophiques*, 36/5, 1935, p. 446; Id., « Hans Reichenbach. Atom und Kosmos. Das physikalische Weltbild der Gegenwart, 1930 », *Recherches philosophiques*, 1/32, 1931, p. 377-378.

50. Karl Popper occupe une position particulière par sa critique de l'empirisme logique, il est pour autant acceptable de se référer à lui en tant que membre du mouvement. Voir F. Stadler, *Studien zum Wiener Kreis. Ursprung, Entwicklung und Wirkung des Logischen Empirismus im Kontext*, Francfort-sur-le-Main, Suhrkamp, 1997, p. 512-524.

51. Voir G. Bachelard, « Karl Popper. Logik der Forschung. Zur Erkenntnistheorie der modernen Naturwissenschaft, 1935 », *Recherches philosophiques*, 36/5, 1935, p. 446-448.

52. Voir *ibid.*, p. 446.

53. Voir *ibid.*

54. Voir H. Reichenbach, *Wahrscheinlichkeitslehre. Eine Untersuchung über die logischen und mathematischen Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung*, Leyde, Sijthoff, 1935.

55. Voir G. Bachelard « Hans Reichenbach. Wahrscheinlichkeitslehre, 1935 », *Recherches Philosophiques*, 36/5, 1935, p. 446-448, ici p. 448.

56. Voir *ibid.*, p. 447.

57. Voir *ibid.*

langue, toute pénétrée de logique⁵⁸ ». Dans une traduction en français, selon Bachelard, aucun mot ne nécessiterait d'être altéré⁵⁹.

Bachelard n'objecte donc aucunement à l'utilisation de la logique en philosophie des sciences en général. Pour lui, il n'y a aucun risque que l'exercice de la philosophie des sciences s'en trouve restreint ; la nouvelle approche méthodologique ne représente pas plus une menace pour la philosophie en général. Mais puisqu'il conserve certaines objections, il faut introduire une distinction supplémentaire. Pour cela, nous devons présenter les quelques lignes critiques qu'il a écrites sur certains livres des auteurs de l'empirisme logique. N'ignorons pas que Bachelard, malgré son attitude généralement positive envers les travaux de Reichenbach, fut aussi légèrement sceptique à son propos. Bachelard demande donc, après avoir souligné l'« élargissement » que représente pour la pensée l'extension de la logique classique par la logique des probabilités : « Cet élargissement est-il réel ? Est-il vraiment fondamental ? L'avenir en décidera⁶⁰. »

Une critique manifeste transparaît cependant dans l'article de Bachelard sur le livre *Logique, mathématiques et connaissance de la réalité* de Hans Hahn – mathématicien et membre fondateur du Cercle de Vienne –, qui, à l'inverse de Schlick, Reichenbach ou Frank, ne s'est pas penché sur « l'application » des mathématiques à la nouvelle physique, mais s'est concentré sur les recherches en mathématiques elles-mêmes⁶¹. Le sujet principal du livre de Hahn est le problème résultant du dualisme entre contenus empiriques et forme logique mentionné ci-dessus : « Comment rendre compte du fait que les assertions logiques et mathématiques s'appliquent à la réalité⁶² ? » Le recul des « Viennois » face à l'expérience ainsi que le « principe fondamental », voulant qu'on ne puisse constater aucun *a priori* pour cette expérience, poussent Bachelard à demander d'où proviennent finalement les « certitudes absolues de la logique et des mathématiques⁶³ » qu'on invoque comme justification. La référence au langage par Bachelard joue un rôle dans la polémique qui a suivi :

Allons donc tout de suite au caractère formel et nous trouverons en deux mots la base de la logique et des mathématiques, d'après les Viennois : la logique « ne s'introduit qu'avec le langage ». La mathématique aussi – on l'avait dit avant eux – n'est qu'un langage⁶⁴.

58. Voir G. Bachelard, « Hans Reichenbach. Atom und Kosmos », art. cité, p. 377-378.

59. Voir *ibid.*

60. Voir G. Bachelard, « Hans Reichenbach. Wahrscheinlichkeitslehre, 1935 », art. cité, p. 447.

61. Voir F. Stadler, *Studien zum Wiener Kreis, op. cit.*, p. 693-703.

62. G. Bachelard, « Hans Hahn », art. cité, p. 448.

63. *Ibid.*, p. 449.

64. *Ibid.*

Nous reviendrons très vite sur ce point.

Par ailleurs, Bachelard regrette que Hahn ne s'étende pas sur le léger doute qu'il laisse paraître dans son livre sur le logicisme – après tout, le projet logiciste n'aboutit pas – mais qu'il renvoie à des démonstrations plus détaillées par Wittgenstein, Russell et Carnap⁶⁵. Un élément déterminant pour la suite de mes recherches est, outre la référence polémique de Bachelard aux mathématiques en tant que « langage », la question qu'il pose en conclusion de son article sur Hahn où il déclare que « les objections pourraient couvrir trois long chapitres », mais qu'il n'avait pas la place de les aborder⁶⁶ : « [Si] les mathématiques sont tautologiques pourquoi sont-elles si variées, si difficiles, si intéressantes⁶⁷ ? » Par cette remarque critique, Bachelard semble se démarquer – à l'instar de Wittgenstein – en endossant la nature théoriquement pluraliste et non uniforme des mathématiques : « Les mathématiques sont un mélange *COLORÉ* de techniques de démonstrations. – C'est là-dessus que se fonde la diversité de leur applicabilité et leur importance⁶⁸. » Bachelard ne serait probablement pas en désaccord avec cela. Le rôle épistémologique des mathématiques va bien au-delà de leurs – protéiformes – fonctions démonstratives. La manière dont se construisent les mathématiques dans un sens positif, selon Bachelard, ne peut être exposée en détail dans le cadre de cette contribution⁶⁹. Notons au moins que Bachelard n'a aucune objection d'ordre général contre l'usage de la logique formelle dans la philosophie des sciences, mais qu'il voit dans le logicisme une réduction inacceptable des mathématiques. Dans la suite de ce texte, seuls les jugements de Bachelard sur la logique feront l'objet de considérations plus détaillées.

Il faut tout d'abord noter que Bachelard, dans ses remarques sur sa conception des mathématiques dans le contexte de la logique, utilise régulièrement le mot « langage » dans un sens péjoratif. Dans l'article sur Hahn, il se réfère de façon critique au fait que ces mathématiques n'auraient « rien d'un langage ».

65. Voir *ibid.*

66. Voir *ibid.*, p. 450.

67. *Ibid.*

68. L. Wittgenstein, *Remarks on the Foundations of Mathematics*, Oxford, Basil Blackwell, 1967, p. 84 (en italique et majuscules dans l'original). La référence à un passage correspondant dans Wittgenstein se trouve dans M. Tiles, *Bachelard, op. cit.*, p. 114. Il faut aussi remarquer que Wittgenstein a repris et développé la notion de « grammaire » – y compris dans la confrontation critique avec la philosophie de l'empirisme logique, à laquelle il a lui-même beaucoup contribué – de manière spécifique pour conduire à une nouvelle approche philosophique du langage. Sur la pensée de Wittgenstein concernant les mathématiques, voir par exemple L. Wittgenstein, *Philosophische Grammatik*, Francfort-sur-le-Main, Suhrkamp, 1973, p. 243-485.

69. Voir, pour plus de détail, S. Pravica, *Bachelards Tentative Wissenschaftsphilosophie*, Vienne, Passagen, 2015, p. 83-136.

Considérant que Bachelard a été l'auteur d'autant de livres sur la littérature, la poétique et les images linguistiques que sur l'épistémologie, s'agissant des mathématiques, ce type de polémique semble déconcertant. Cette première impression d'un discrédit jeté sur le « langage » doit donc être examinée. En même temps que ses considérations sur les mathématiques comme langage, il critiquait aussi la séparation épistémologique entre forme et contenu : « tantôt on dit que les mathématiques ne manient que des formes vides, prêtes à informer n'importe quoi ; tantôt on va jusqu'à dire que les mathématiques ne constituent qu'une langue bien faite⁷⁰ ». Si l'on prétend que les mathématiques sont un langage, selon Bachelard, on doit au moins admettre que « le langage de la raison » est un « langage naturel »⁷¹. Bachelard ne semble pas non plus approuver que les mathématiques, par l'entremise de la logique, soient « jetées dans une marmite » avec un langage conventionnaliste quand elles jouent un rôle dans les sciences naturelles.

Puisque les déclarations de Bachelard concernent seulement les mathématiques, cela ne révèle rien de sa conception du langage en général. On retrouve un avis plus positif dans *Le rationalisme appliqué*. Il relève encore une fois l'impossibilité d'éliminer le contenu et la forme – et Bachelard semble insister sur le fait que les mathématiques sont un langage à part entière :

On a trop vite dit que la mathématique était un simple langage qui exprimait, à sa manière, des faits d'observation. Ce langage est, plus que tout autre, inséparable de la pensée. On ne peut parler les mathématiques sans les comprendre mathématiquement⁷².

La portée de la critique de la conception des mathématiques comme « langage », également associée aux objections apportées contre la conception du langage en général par l'empirisme logique, et à la façon dont celles-ci peuvent être énoncées, ne peut pas, à ce stade, être formellement évaluée.

En ce qui concerne la possibilité spécifique de se référer à la « logique » et au « langage » dans l'épistémologie du début du xx^e siècle, il existe une thèse intéressante d'Antonia Soulez que je tiens à examiner dans la suite de ce texte, en étudiant notamment la mesure dans laquelle elle s'applique à la philosophie des sciences de Bachelard⁷³. Soulez suggère une compréhension différente de la logique dans des contextes germanophones et anglophones, vis-à-vis de celle

70. G. Bachelard, « Physique et métaphysique », dans *Septimana Spinozana : Acta conventus oecumenici in memoriam Benedicti de Spinoza diei natalis trecentissimi Hagae Comitatus habiti*, Hagae Comitatus, Nijhoff, 1933, p. 74-84, ici p. 76-77.

71. Voir *ibid.*, p. 77.

72. G. Bachelard, *Le rationalisme appliqué*, *op. cit.*, p. 180 (en italique dans l'original).

73. Voir A. Soulez, « Der Neurath-Stil », art. cité.

qui peut prévaloir dans un contexte francophone. Cela doit nécessairement conditionner une conception différente de ce qu'on entend par « structure de la langue ». Soulez s'intéresse à cette distinction comme une des causes possibles de la lente réception de l'empirisme logique en France au début des années 1930. L'aspect décisif, selon son argument, est qu'en France la « logique du langage » est considérée comme une infrastructure linguistique plutôt que logique⁷⁴. Par exemple, les scientifiques Louis Couturat et Charles Serrus soutenaient la variante linguistique de la logique⁷⁵.

Soulez montre que les objectifs des deux côtés allaient dans le même sens et que Carnap et Couturat se citaient réciproquement. Il devait donc exister une sorte d'unanimité pour qu'une nouvelle logique de « relations » remplace les formes plus traditionnelles de la logique⁷⁶. Mais, en France, c'est la découverte que la linguistique pouvait être une logique en tant que telle qui suscita cette prise de conscience⁷⁷. De plus, comme Soulez, Couturat et Serrus ainsi que les logiciens anglais et autrichiens rejetaient l'idée « que les formes du langage reflètent les formes de la pensée de manière directe⁷⁸ ». Soulez déclare en outre que, du côté français, la nécessité de créer un « langage artificiel » était devenue visible :

Dans les deux domaines, on a découvert que la prétendue transparence des relations entre les structures grammaticales et logiques de la langue n'existe pas et donc, qu'un langage artificiel est nécessaire pour mettre au jour « la structure logique du langage » car elle représente une forme extérieure du langage⁷⁹.

Soulez estime alors que la différence décisive réside dans la façon dont la relation entre langage artificiel et naturel était pensée par chacun. Alors que pour les logiciens anglophones et germanophones le langage « naturel » ou « langage familier » constituait la contrepartie d'un langage « construit », en France, la « langue naturelle » est une « langue grammaticalement différente » :

Cette différence qui se présente à nous Français comme une différence entre cultures nationales, est considérée par les Anglais et les Autrichiens comme une différence entre deux formes d'utilisation de la langue et fait que la variante linguistique de l'idéal logique ne

74. Voir *ibid.*, p. 129.

75. Voir *ibid.*, p. 132-133. Voir L. Couturat, « Sur la structure logique du langage », *Revue de métaphysique et de morale*, 1912, p. 1-24.

76. Voir A. Soulez, « Der Neurath-Stil, oder », art. cité, p. 131.

77. Voir *ibid.*

78. Voir *ibid.*, p. 133.

79. *Ibid.*

coïncide en aucune manière avec la variante symbolique du même idéal⁸⁰.

Comme le souligne Soulez, ni le mot anglais *language*, ni le mot allemand *Sprache* ne sont porteur d'une telle distinction, comme elle peut être faite en français entre *langue* et *langage*⁸¹. En français, il s'établit donc une différence entre le *langage* entendu comme « moyen d'expression en général » et une *langue* particulière, qui ne correspond pas à la « distinction anglo-allemande » entre langage « naturel » et « familier »⁸². Notamment, la notion d'une langue idéale logique, qui se distinguerait d'une part d'« une langue familière déficiente » et de l'autre serait construite à partir de langues particulières, n'aurait aucun sens⁸³.

Afin d'examiner jusqu'à quel point la thèse de Soulez s'applique à la conception de la logique par Bachelard, il faut revenir à l'article de ce dernier dans la *Revue de synthèse*, où il décrit de façon détaillée les thèses de Charles Serrus, lequel est mentionné comme un auteur ayant pensé la logique à partir de la linguistique⁸⁴. Bachelard se félicite que Serrus, dans son *Parallélisme logico-grammatical*, procède à une critique de la logique classique d'un point de vue linguistique, et qu'il ait conscience à la fois des « transformations de la linguistique » et du « développement de la logique »⁸⁵. Il se range à la conclusion négative du livre concernant le parallélisme entre grammaire et logique, c'est-à-dire le rejet de la thèse selon laquelle « les structures de la pensée » et la raison se trouvent dans les structures de la grammaire. De la même manière, il rejette la tentative d'accéder à un *a priori* du raisonnement par l'entremise d'un langage artificiel ou d'un métalangage. Il apparaît donc clairement que Bachelard et Serrus utilisaient le terme « grammaire » uniquement dans son sens linguistique :

[La] réciprocité du logique et du grammatical n'est pas un parallélisme ; le parallélisme logico-grammatical est une erreur fondamentale. On peut certes rationaliser l'enseignement de la grammaire mais on ne doit pas mettre de la raison dans la grammaire. [...] En tout cas, il faut se méfier des correspondances de détail entre logique et grammaire, car c'est en tant que totalité que la logique a un sens et l'on ne peut mettre en regard d'un système logique clos aucune grammaire achevée⁸⁶.

80. *Ibid.*, p. 141.

81. Voir *ibid.*

82. Voir *ibid.*, p. 141-142.

83. Voir *ibid.*, p. 142.

84. Voir G. Bachelard, « Pensée et langage », *Revue de synthèse*, 1934, p. 81-86 et 237-249.

85. Voir *ibid.*, p. 81 ; voir Charles Serrus, *Le parallélisme logico-grammatical*, Paris, Alcan, 1933.

86. G. Bachelard, « Pensée et langage », art. cité, p. 81-82.

Il en vient donc à considérer l'idée d'une logique close et systématisable, et la conception d'une « grammaire » conçue linguistiquement comme incompatibles. Bachelard met en lumière l'irréductible « diversité linguistique » reconnue dans les sciences linguistiques modernes⁸⁷.

Que Bachelard considère la conception de la logique de Serrus, en particulier pour la philosophie des sciences, est pertinent pour notre propos. La philosophie de Serrus, selon Bachelard, est « parfaitement applicable à la pensée scientifique⁸⁸ ». Bachelard souligne notamment sa flexibilité⁸⁹. Aux aspirations à une logique « pure », issue d'invariants universels de la pensée, ambitionnant une « grammaire générale » qui, selon Bachelard, « renouvellerait l'ancienne métaphysique de l'identité de l'esprit humain », il oppose les variations et la diversité des « grammaires » :

Ceux qui s'attachent à la pensée d'une logique pure sont ceux qui s'attendent à découvrir des invariants universels de la pensée. Ils renouvellent plus ou moins gratuitement la vieille métaphysique de l'identité de l'esprit humain. Ce sont ceux qui poursuivent avec foi le rêve d'une grammaire générale, qui doit révéler, sous la diversité des constructions et des vocabulaires, les mêmes catégories essentielles. [...] D'autres estimeront au contraire que les variations de la grammaire servent la réflexion philosophique beaucoup mieux que les permanences⁹⁰.

Conformément à son approche non réductrice des sciences naturelles, Bachelard s'oppose aussi à la « projection » d'une « logique grammaticale » sur la « logique scientifique »⁹¹. Car cela signifierait « mesurer » une nouvelle connaissance « à l'aune d'anciens concepts⁹² ». Bachelard a une conception qui lui est propre de la façon dont une « logique scientifique » doit être générée. Cela concerne, pour lui, la « logique » d'un langage irréductible et propre à la science. Ainsi donc, pour Bachelard, il n'y a pas correspondance entre « les schémas de langage et les catégories de connaissances scientifiques », car il part du principe que la science « compose » elle-même sa logique⁹³. Les sciences naturelles ont de fait leur propre logique, leur langue et leur grammaire selon Bachelard⁹⁴. De plus, il insiste sur le fait que les mathématiques fabriquent

87. *Ibid.*, p. 82.

88. *Ibid.*, p. 85.

89. *Ibid.*

90. *Ibid.*, p. 86. Bachelard cite ici Serrus, *Le parallélisme logico-grammatical*, *op. cit.*, p. 73.

91. Voir G. Bachelard, « Pensée et langage », art. cité, p. 85.

92. Voir *ibid.*

93. *Ibid.*

94. *Ibid.*

langage et notions : « Qu'on réfléchisse simplement à la création progressive de l'idée de fonction mathématique en prenant le point de départ dans l'idée de causalité, on verra que les mathématiques créent notions et langage⁹⁵. » La thèse de Soulez sur les différences de conception de la « structure du langage » pour les penseurs francophones d'un côté et les philosophes anglophones et germanophones de l'autre, peut maintenant être évaluée d'après son application à Bachelard. Celui-ci utilise aussi bien *langage* que *langue* péjorativement lorsqu'il est question des mathématiques en tant que langage dans son acception conventionnaliste. Cela se confirme par le fait que Bachelard, dans son soutien à l'approche de Serrus concernant la « logique » des structures ou des systématisations d'un langage particulier, y pense comme à une *langue*. Il pousse cette notion plus avant, quand il fait valoir qu'une logique des sciences naturelles ou une logique des mathématiques ne saurait être développée que sur les bases d'une langue propre et irréductible. Ainsi, Bachelard prend sans doute en compte la distinction soulignée par Soulez. Cela « soumet » ses pensées sans toutefois « passer inaperçu ». Sa réflexion sur, d'une part, les divergences d'un langage idéal artificiel et, de l'autre, une logique prenant en compte la diversité linguistique, fait à la fois office de critique de l'état des lieux de l'épistémologie du premier, et montre clairement que la deuxième est bien plus féconde, car elle représente une variante non réductrice pour la philosophie des sciences.

Les remarques où Bachelard tient compte de ces exigences dans ses réflexions sur la philosophie des sciences sont rassemblées dans *Le nouvel esprit scientifique*. Cela correspond à la transition d'une géométrie euclidienne vers une géométrie non euclidienne en physique⁹⁶ : « Si l'on croit qu'il n'y a là que moyens d'expressions, que langages plus ou moins commodes, on attachera bien peu d'importance à cette floraison de langues nouvelles⁹⁷. » La juxtaposition comparative de Bachelard est du plus grand intérêt dans le contexte des mathématiques appliquées à la physique car elle s'oppose aux représentations nominalistes et conventionnalistes :

Qu'on parte donc du nominalisme hilbertien, qu'on accepte pour un instant le formalisme absolu ; tous ces beaux objets de la géométrie, toutes ces belles formes, effaçons-les de notre souvenir, les choses ne sont plus que des lettres ! Qu'on se soumette ensuite à un conventionnalisme absolu : toutes ces claires relations ne sont que des syllabes qui s'associent d'une manière strictement abracadabrante ! Et voilà résumées, symbolisées, épurées toutes les mathématiques !

95. *Ibid.*

96. Voir G. Bachelard, *Le nouvel esprit scientifique*, p. 11.

97. *Ibid.*

Mais voici alors l'effort poétique des mathématiciens, l'effort créateur, réalisateur : subitement, par une inflexion révélatrice, les syllabes associées forment un mot, un vrai mot, qui parle à la Raison et qui trouve, dans la Réalité, une chose à évoquer⁹⁸.

Bachelard ne perçoit donc dans l'usage de la logique en philosophie des sciences aucune menace pour la philosophie. Si toutefois les valeurs cognitives sont trop étroitement soumises à la logique, les mathématiques et les sciences naturelles deviennent, selon lui, vulnérables comme des « idiomes », et l'extraordinaire « rationalité » qu'elles fournissent est négligée. Alors que langage et mathématiques dérivent des vérités analytiques de la logique de l'empirisme logique, pour Bachelard, la relation entre logique, mathématiques et langage doit privilégier les mathématiques.

Dans sa relation avec l'empirisme logique et d'autres positions de la philosophie des sciences de son époque, la philosophie de Bachelard est marquée par son volontarisme envers la prise en compte épistémologique du rôle spécifique des mathématiques dans les sciences naturelles. J'ai montré que Bachelard a développé cette position dans une confrontation différenciée et active avec les conceptions de l'empirisme logique. S'il ne faut pas négliger les implications considérables de l'épistémologie bachelardienne pour la philosophie des sciences, cette thèse veut différencier, sinon réviser, sa « position antagoniste » à l'empirisme logique.

98. *Ibid.*, p. 35.

Natura constructa et phénoménotechnique

Spinozisme et pensée des mathématiques chez Gaston Bachelard

GERARDO IENNA - UNIVERSITÉ DE BOLOGNE - LIER (EHSS)

UNE PHILOSOPHIE SPINOZIENNE DES MATHÉMATIQUES EN FRANCE

Le rapport entre la réception de Spinoza et la pensée des mathématiques est une question qui concerne de nombreux philosophes liés à l'*épistémologie historique*. Pour introduire le rôle joué par la pensée bachelardienne dans ce cadre, nous nous proposons de retracer un parcours des filiations intellectuelles qui, à partir de Léon Brunschvicg, en passant par ses élèves Jean Cavaillès et Gaston Bachelard, arrive jusqu'à Jean-Toussaint Desanti et, parmi nos contemporains, Alain Badiou. Il a été souligné à ce propos qu'à partir du volume des *Étapes de la philosophie mathématique* de Brunschvicg, on peut mettre au jour une orientation de type « surrationaliste » (expression bachelardienne), qui sous-entendrait une certaine « puissance créatrice des mathématiques¹ » à l'intérieur de la philosophie française de la seconde moitié du xx^e siècle.

De ce point de vue, avec *Les étapes de la philosophie mathématique*, Brunschvicg semble proposer un « idéalisme mathématisant² », pour lequel il « propose une philosophie du concept, ou plus exactement de l'intuition conceptuelle (oxymore fécond depuis Descartes), appuyée sur les mathématiques, et décrivant la constitution historique des symbolismes où sont en quelque sorte recueillies les intuitions conceptuelles fondamentales³ ».

1. C. Alunni, « Présentation. Philosophie et mathématique », *Revue de synthèse*, 136/1-2, 2015, p. 2.

2. Expression de Badiou par laquelle il désigne toute cette tradition commençant avec Brunschvicg : voir *Logiques des mondes* (Paris, Seuil, 2006) et *L'aventure de la philosophie française* (Paris, La Fabrique, 2012) ; mais aussi le plus récent *Éloge des mathématiques* (Paris, Flammarion, 2017) dans lequel Badiou semble partir plus directement de Bachelard.

3. A. Badiou, *L'aventure de la philosophie française*, Paris, La Fabrique, 2012, p. 10. Mais voir aussi A. Badiou, *Logiques des mondes*, *op. cit.*, et *Éloge des mathématiques*, *op. cit.*

La place privilégiée accordée par Brunschvicg à Spinoza⁴ est fort différente de celle réservée, par exemple, à Leibniz (qui a activement participé au débat dans le champ des mathématiques). Spinoza, à vrai dire, n'a pas produit de travail proprement mathématique, mais son rationalisme fournit l'architecture de la méthodologie historique de Brunschvicg⁵. Le génie de Spinoza réside dans l'idée que « la science intuitive se suffit à elle-même ; elle est le développement du dynamisme interne qui fait la nature de la pensée, la marque de l'*automatisme spirituel*, pour reprendre l'expression de la *Réforme de l'entendement*⁶ ». En ce sens, « l'intuition n'est plus un accident dans l'histoire de la pensée individuelle, un effort passager pour maintenir sous la simultanéité du regard intellectuel les moments distincts du raisonnement⁷ » et, de même, « l'intelligence est une activité coextensive à la vie de l'homme ; elle est *jugement* et *volonté*⁸ ». Dans sa lecture de l'histoire de la pensée des mathématiques, Brunschvicg essaie donc de se dégager de l'opposition entre un *relativisme historiciste* et une démarche *logiciste*, ce qui lui a permis de proposer une vision originale en s'appuyant sur « la conception spinoziste de la vérité⁹ ». C'est là une source d'inspiration exemplaire pour ses élèves tels que Bachelard¹⁰ et Cavaillès¹¹ (mais aussi Lautman¹²).

Selon Canguilhem, l'intérêt de Cavaillès pour Spinoza naît, comme en témoigne bien, selon lui, une des lettres envoyées à Brunschvicg, d'une réaction face à la phénoménologie proposée par Husserl et à son « utilisation exorbitante du *cogito*¹³ ». Bachelard nous suggère aussi un autre élément tiré d'une

4. Léon Brunschvicg est également auteur d'un célèbre texte dédié à Spinoza : *Spinoza et ses contemporains*, Paris, Félix Alcan, 1923.

5. P. Knox, *Spinoza contra Phenomenology. French Rationalism from Cavaillès to Deleuze*, Palo Alto, Stanford University Press, 2014, p. 36.

6. L. Brunschvicg, *Les étapes de la philosophie mathématique*, Paris, Félix Alcan, 1912, p. 141-142.

7. *Ibid.*, p. 141.

8. *Ibid.*, p. 142.

9. Titre de l'un des paragraphes dédiés à cet auteur dans *Les étapes de la philosophie mathématique*, *op. cit.*

10. À côté des liens déjà exposés dans le cours du texte entre Brunschvicg et Bachelard, il faut aussi souligner que cette tension dans le dépassement de cette opposition sera un autre point hérité par l'élève Bachelard et le thème central de sa philosophie.

11. Ajoutons que Cavaillès, comme Bachelard et Lautman, soutint sa thèse sous la direction de Brunschvicg.

12. Lautman est un auteur central pour la *pensée des mathématiques* en France mais nous ne l'aborderons pas ici parce qu'il n'a jamais fait référence à l'auteur de l'*Éthique* dans ses textes. Il faut tout de même souligner que des auteurs liés à Spinoza, comme Deleuze ou Badiou, ont travaillé aussi en partant des thèses de Lautman.

13. Cette lettre est citée par Gabrielle Ferrières dans *Jean Cavaillès, philosophe et combattant*, Paris, PUF, 1950, p. 169, puis reprise par Canguilhem dans *Vie et mort de Jean Cavaillès*, Paris,

autre lettre de Cavailles mais cette fois-ci adressée à Lautman, dans laquelle le premier déclare : « C'est en fonction de Husserl, un peu contre lui que j'essaie de me définir¹⁴ » ; en ce sens Spinoza, rappelle Canguilhem, « représente la tentative la plus radicale de philosophie sans *cogito*¹⁵ ». Les derniers mots de *Sur la logique et théorie de la science* de Cavailles sont emblématiques pour mieux comprendre le lien organique qui relie la pensée de Bachelard à cette tradition que nous exposons ici : « Ce n'est pas une philosophie de la conscience mais une philosophie du concept qui peut donner une doctrine de la science. La nécessité génératrice n'est pas celle d'une activité, mais d'une dialectique¹⁶. »

Sur la même ligne de filiation, parmi les proches de Cavailles, nous retrouvons Jean-Toussaint Desanti, remarquable philosophe des mathématiques, spinoziste et politiquement engagé à l'extrême gauche. Desanti essaie de faire converger le spinozisme mathématique de Brunschvicg¹⁷ et Cavailles vers la phénoménologie, avec laquelle il entre en contact grâce à Maurice Merleau-Ponty, et le matérialisme historique. Déjà, dans son *Introduction à l'histoire de la philosophie*, Desanti essaie d'appliquer une méthodologie marxiste à l'histoire de la philosophie en se consacrant, comme cas d'étude, à la pensée de Spinoza. Mais le texte qui, parmi d'autres, permet le mieux d'éclairer notre brève esquisse est *Les idéalités mathématiques*. Ce texte, tiré de sa thèse de doctorat, semble avoir l'ambition de répondre aux questions non résolues par Cavailles en partant de la pensée spinozienne et en cherchant à expliquer ce qu'est la création mathématique. En soulignant souvent aussi sa profonde dette envers Bachelard, le même projet sera également développé dans *La philosophie silencieuse*. Le rôle de Desanti dans le champ académique français a été central. Il a exercé une forte influence sur toute une génération de philosophes normaliens tels que Derrida, et surtout Althusser (auquel il a transmis son intérêt pour Spinoza).

Parmi nos contemporains il faut signaler Alain Badiou, qui se pose dans les mêmes lignes de continuités par rapport à cette tradition de *pensée des mathématiques*¹⁸ développée en France. À côté des textes déjà cités, il faut reconnaître,

Allia, 1996, p. 27. Canguilhem a relié le contenu de cette lettre à propos de la phénoménologie husserlienne, dans sa version proposée dans la *Krisis*, à l'utilisation de Spinoza comme source pour réagir à ce mode d'emploi du *cogito*. C'est grâce au diplôme d'études supérieures de Tran Duc Thao que Cavailles a eu l'occasion de revenir sur ces questions.

14. G. Bachelard, « Préface », dans J. Cavailles, *Sur la logique et théorie de la science*, Paris, PUF, 1947, p. vii.

15. G. Canguilhem, *Vie et mort de Jean Cavailles*, op. cit., p. 27.

16. J. Cavailles, *Sur la logique et théorie de la science*, op. cit., p. 78.

17. Il faut souligner aussi que Desanti a rédigé une introduction pour la nouvelle édition des *Étapes de la philosophie mathématique* de Brunschvicg en 1972.

18. *Pensée des mathématiques* est aussi le nom qu'Alain Badiou et Charles Alunni ont donné à la collection qu'ils dirigent chez MétisPresses. Voir C. Alunni, A. Badiou, *Manifeste* de la

dans trois œuvres au moins de Badiou, la présence d'un Spinoza très proche de la tradition mathématique esquissée jusqu'ici. Dans *L'être et l'événement*, dont la thèse centrale développée est que toute ontologie est mathématique, il dédie toute la méditation X à Spinoza. Sur cette même ligne, le *Court traité d'ontologie provisoire* revient sur Spinoza (chapitre 5) et sur l'idée que la *mathématique est une pensée* (chapitre 2). Enfin, dans *Logiques des mondes*, Spinoza est une nouvelle fois une référence intégrée dans la constitution de la pensée badiouienne. De plus, en suivant les thèses exposées dans *L'être et l'événement*, l'*Ontologie provisoire*, et *Logiques des mondes*, il semble que lorsque Badiou parle de pensée mathématique, celui-ci dépasse cette idée d'une mathématique entendue comme discipline, pour arriver à toucher ce que l'on pourrait nommer un style de raisonnement commun à toute la pensée, une *mathesis* universelle.

Ce qu'il y a de commun à tous les auteurs que nous avons évoqués, c'est une attention particulière à la puissance créatrice des mathématiques, cela étant révélé par une première description des *étapes de la philosophie mathématique* en France.

BACHELARD ET LES MATHÉMATIQUES

Quel est donc le rôle de Bachelard dans cette histoire ? L'image traditionnelle qui nous a été transmise de la figure de cet auteur est principalement celle de l'épistémologue et du philosophe de la physique et de la chimie, sous-estimant souvent le rôle joué par les mathématiques sur la formation de ses dispositifs conceptuels. L'objectif de cet essai est de présenter sur ce point quelques réflexions critiques. Celui-ci prendra pour point de départ l'analyse d'un texte presque inconnu de Bachelard qui nous permettra de re-travailler (en suivant l'idée de la philosophie du *re*¹⁹), au moins en partie, l'image que nous avons de l'évolution de *l'épistémologie historique* à la française en partant justement de la *pensée des mathématiques*.

Ce texte, intitulé « Physique et Métaphysique », est la transcription d'une intervention prononcée par Bachelard en 1932, lors d'un colloque aux Pays-Bas organisé par la *Societas spinozana* à l'occasion de l'anniversaire des trois cents ans de la naissance de Spinoza. Ce bref texte fait partie des œuvres dont l'auteur, toute sa vie durant, a interdit la reproduction – c'est notamment le cas aussi de

nouvelle collection « Pensée des mathématiques », Genève, MétisPresses, 2018 (sous presse).

19. Dans le cadre d'une intervention à la Société française de philosophie, Bachelard dit : « Je parlerai par la suite de la philosophie du "non", mais maintenant il s'agit de la philosophie du "re", "re", "re", "recommencer", "renouveler", "réorganiser" », Gaston Bachelard, *L'engagement rationaliste*, Paris, PUF, 1972, p. 50.

*La valeur inductive de la relativité*²⁰ et de *l'Essai sur la connaissance approchée*²¹. Cette interdiction a souvent été confirmée après la mort de l'auteur soit par ses descendants biologiques, c'est-à-dire Suzanne Bachelard, soit par ses héritiers philosophiques, comme Georges Canguilhem. Pour ces raisons, l'intervention en question compte parmi les textes les plus méconnus de cet auteur. Celui-ci ne figure pas dans la plupart des bibliographies critiques et n'est presque jamais cité ou pris en considération. Le but de cet essai est pourtant de montrer en quoi « Physique et métaphysique » pourrait être une nouvelle source pour éclairer certains aspects de l'épistémologie bachelardienne.

Au cours des dernières années, une partie du champ des études critiques bachelardiennes a essayé de renouveler les interprétations les plus traditionnelles en partant d'une réflexion critique sur le rôle joué par la *pensée des mathématiques* sur la formation des dispositifs conceptuels de l'auteur. Une grande partie de ce débat a notamment porté sur une ancienne filiation franco-italienne (on peut par exemple penser au rapport entre Enriques et Bachelard) sur le thème mathématique, principalement mené actuellement par la *Revue de synthèse*²². Il faut aussi considérer ce que nous proposons d'appeler ici la *circulation interdisciplinaire des idées* de Bachelard : comme nous le savons, le bachelardisme a eu une diffusion considérable, autant au niveau international qu'au niveau interdisciplinaire. Lors des vingt dernières années, les œuvres de Bachelard ont été traduites dans treize langues. Les occurrences de son nom sont croissantes dans le cadre de disciplines aussi différentes que la philosophie, l'histoire et la sociologie des sciences, mais aussi la critique littéraire, les sciences sociales, l'architecture et bien d'autres encore. De ce point de vue, il faut souligner qu'au cours des dernières années, Bachelard l'épistémologue commence également

20. Sa deuxième édition date de 2014.

21. Sa deuxième édition date de 1968.

22. Ces dernières années c'est la *Revue de synthèse*, principalement, qui a proposé un débat autour du rapport de Bachelard aux mathématiques à partir de la collaboration fructueuse entre Charles Alunni et Éric Brian (nous faisons référence ici aux numéros suivants : 120/1, 1999, *Pensée des sciences*; 122/1, 2001, *Object d'échelle*; 2005, 126/2, *Science et philosophie au xx^e siècle. L'École de Zurich et le programme surrationaliste*, 134/1, 2013, *Ettore Majorana. De la légende à la science*; 136/1-2, 2015, *Philosophie et mathématique*). Dans le chapitre « Le bachelardisme » de son livre dédié à cet auteur, Vincent Bontemps souligne la fonction dans ce débat de Charles Alunni et Éric Brian. Parmi les auteurs italiens qui travaillent dans cette direction, nous pouvons citer Mario Castellana, Enrico Castelli Gattinara et Andrea Cavazzini, ces deux derniers étant actifs aussi bien en France qu'en Italie (pour un approfondissement ultérieur, on peut consulter le numéro de la *Revue de synthèse* : 132/2, 2011, *Épistémologie historique italienne*. Voir aussi P. Donatiello, F. Galofaro, G. Ienna (dir.), *Il senso della tecnica. Saggi su Bachelard*, Bologne, Esculapio, 2017.

à avoir une circulation croissante dans le champ des mathématiques, en devenant une source de réflexion même pour les mathématiciens²³.

Ainsi, les textes bachelardiens auxquels a été portée une attention majeure sont ceux de la première période, de *l'Essai sur la connaissance approchée* (1927), en passant par *La valeur inductive de la relativité* (1929), et toutes les contributions contenues dans le recueil d'essais de la période 1931-1935, publiés sous le titre *Études* par Georges Canguilhem²⁴.

En se posant dans une ligne de continuité avec cet effort interprétatif, nous nous proposons ici d'attirer à nouveau l'attention sur « Physique et métaphysique », texte presque oublié et disparu de l'auteur (jamais édité en France), qui a été publié pour la première fois sous forme de livre l'année dernière seulement en Italie. Comme cela a déjà été dit, mais qu'il convient de souligner, il s'agit d'un texte qui représente la seule occasion lors de laquelle Bachelard s'est approché directement de la philosophie de l'auteur de *l'Éthique*²⁵. Et pour cette référence précise, ce texte nous permet d'éclaircir certains aspects, d'une part de la pensée de Bachelard, et d'autre part de la pensée des mathématiques en France. Il est probable que l'occasion qui lui a permis de s'exprimer en ce sens lui a été proposée par Brunschvicg, qui a été son directeur de thèse (*L'Essai sur la connaissance approchée*) et parmi les invités d'honneur²⁶ de ce colloque spinozien.

LA RACINE SPINOZIENNE

Dans cette partie, nous allons illustrer un syntagme, jamais utilisé ailleurs par Bachelard, mais d'une extrême importance pour la bonne compréhension de l'évolution théorique de l'auteur, et particulièrement pour l'élaboration du concept de *phénoménoteknique*. Comme cela a déjà été dit, Bachelard s'efforce de penser en travaillant le diptyque spinozien de *natura naturans* et *natura naturata*.

Tout d'abord, comme on le sait, Spinoza conçoit *étendue* et *pensée* (*res cogitans* et *res extensa*) comme deux des attributs de Dieu ; deux des formes avec

23. Voir le numéro de la *Revue de synthèse*, 136/1-2, 2015, *Philosophie et mathématiques*, auquel ont aussi participé des mathématiciens.

24. Le lieu naturel de « Physique et métaphysique » devrait être à côté des textes des *Études* (soit pour la période de production, soit pour les thématiques traitées).

25. Exception faite pour quelques références sporadiques, par exemple dans *l'Essai sur la connaissance approchée*, par lesquelles nous n'arrivons de toute façon pas à une construction théorique à partir des dispositifs conceptuels de Spinoza.

26. Brunschvicg, en plus d'avoir proposé une intervention à ce colloque, en a tenu le discours public d'ouverture (en présence aussi de la reine des Pays-Bas) dans la Rolzaal, située dans le Binnenhof à La Haye.

lesquelles l'unique substance divine se manifeste à nous. La finitude de l'esprit humain est incapable d'en concevoir d'autres. Pour nous, il n'est en fait possible que de raisonner seulement en termes de totalité des phénomènes naturels (c'est-à-dire la matière) et de tous les phénomènes non matériels (la pensée). Sur ce point, Brunschvicg s'exprime ainsi lors de ce colloque²⁷ : « à ce niveau étendue et pensée expriment également l'identité rationnelle de la nature et de Dieu. Bref, pour Spinoza, le *mécanisme* n'est que l'*antichambre* du *mathématisme*²⁸ ».

Bachelard se propose de partir de ce lieu thématique – c'est-à-dire « d'une métaphysique intrinsèquement parfaite comme celle de Spinoza » – en essayant d'en rapprocher le problème du rapport entre le rôle actuel de la métaphysique, qu'il décrit comme « un système clos », et la démarche de la science contemporaine, laquelle, « pour le fait même qu'elle est inachevée, porte en elle un avenir intellectuel »²⁹.

Ce petit texte démontre que la pensée de Bachelard était déjà à l'époque en grande partie formée. Les dispositifs conceptuels qu'il développera plus tard sont déjà contenus *potentiellement* dans « Physique et métaphysique »³⁰. L'on retrouve également l'idée qu'il faut partir de l'étude des sciences, et après seulement se dédier à la réflexion philosophique. En 1934, il déclarera dans *Le nouvel esprit scientifique* que « tôt ou tard, c'est la pensée scientifique qui deviendra le thème fondamental de la polémique philosophique; cette pensée conduira à substituer aux métaphysiques intuitives et immédiates les métaphysiques discursives objectivement rectifiées. [...] La science crée en effet de la philosophie³¹ ».

Ce qui intéresse premièrement Bachelard, c'est la dialectique de la création qui constitue la base de la métaphysique spinozienne, c'est-à-dire une création infinie et continue sous le signe du *deus sive natura*. Comme on le sait, le doublet *natura naturans* et *natura naturata* a donné lieu, tout au long de l'histoire de la philosophie, à de nombreuses questions et interprétations. De ce point de vue, le spinozisme a été placé par Bachelard au centre de la question métaphysique fondamentale. Pour cette raison, il déclare qu'« il y a peut-être intérêt à

27. En synthétisant tout un paragraphe des *Étapes de la philosophie mathématique* qui porte le titre « Le passage du Mécanisme au Mathématisme ».

28. Léon Brunschvicg, « Physique et métaphysique », dans *Septimana Spinozana. Acta conventus oecumenici in memoriam Benedicti de Spinoza*, Hagae Comitum, Curis Societatis Spinozanae Edita, 1933, p. 46.

29. G. Bachelard, « Physique et métaphysique », dans *ibid.*, p. 74.

30. On peut supposer qu'en 1932 Bachelard a déjà bien à l'esprit, d'un côté, l'idée du surrationalisme, et, d'un autre côté, celle du rationalisme ouvert (concepts centraux de sa pensée).

31. G. Bachelard, *Le nouvel esprit scientifique*, Paris, PUF, 1934, p. 2.

prendre un morceau de spinozisme comme germe de cristallisation pour une philosophie de la science moderne³² » et que « par sa volonté de méthode, la philosophie de Spinoza suscite une volonté de création. La foi scientifique qui est une foi agissante peut prendre Spinoza comme son précurseur, son modèle, son prophète³³ ». Dans la fonction de médiation traditionnelle cartésienne de la *création*, la dialectique entre Créateur et créature propose deux systèmes organiques et finis, les deux enfermés dans leurs totalités respectives dont l'une prouve l'existence de l'autre. Le milieu intellectuel du XVII^e siècle, reconnaissant l'idée d'une création continue au spinozisme, n'avait cependant pas compris le sens profond du participe présent *naturans*, en concevant toujours « l'acte de création » comme « rejeté dans la zone historique »³⁴.

UNE CLÉ POUR MIEUX COMPRENDRE LA FORMATION DE LA PHÉNOMÉNOTECHNIQUE

Bachelard se propose alors de « juger la valeur et la portée métaphysique de la science moderne³⁵ » en appliquant ce doublet spinozien au cas épistémologique. En ce sens, l'auteur « infléchit en la déterminant la *pars construens* de la *natura naturans* contemporaine » : elle représente la *pensée mathématique* au sens strict, alors que la *natura naturata* est pensée comme *expérimentation*, conservant en elle-même la valeur de *natura naturans* sous le signe d'un *chevauchement dialectique* qui présuppose une contamination réciproque des deux pôles³⁶.

J'essaierai donc de me placer sur le plan de la pensée scientifique et me demanderai, à propos de quelques aspects de la physique expérimentale et de la physique mathématique, si la *natura naturata* contemporaine de l'expérimentation garde bien la valeur d'une *natura naturans*, si d'autre part, la *natura naturans* saisie comme pensée mathématique a bien une valeur efficace, une valeur réalisante³⁷.

Nous pouvons bien observer comment, déjà dans cette première remarque bachelardienne, nous retrouvons l'idée d'un vecteur épistémologique qui, à partir du rationnel, et donc des mathématiques, arrive jusqu'au réel, et qui est définissable, pour cette raison, comme réalisant. Mais Bachelard, pour mettre

32. G. Bachelard, « Physique et métaphysique », art. cité, p. 74. La métaphore de la *cristallisation* était souvent utilisée aussi par Brunschvicg.

33. *Ibid.*, p. 84.

34. *Ibid.*, p. 75.

35. *Ibid.*, p. 74-75.

36. Voir C. Alunni, « Gaston Bachelard, encore et encore », dans G. Bachelard, *Metafisica della matematica*, éd. dir. par C. Alunni et G. Ienna, Rome, Castelvecchi, 2016, p. 34.

37. G. Bachelard, « Physique et métaphysique », art. cité, p. 75.

en mouvement cette étrange dialectique qui est une « dialectique de la création », a besoin d'un troisième terme dynamique. Bachelard propose ainsi la notion de *natura constructa* ou *nature factice*, à partir de l'idée d'une raison humaine explicable comme *natura construens*. C'est donc la réflexion sur la philosophie de Spinoza qui lui permet de faire progresser sa théorisation de la *physique mathématique* sous le signe du dispositif *phénoménoteknique*³⁸, qui trouve sa deuxième occurrence dans l'œuvre bachelardienne précisément dans cette intervention. La première fois qu'il utilise le terme *phénoménoteknique*, nous le savons, se situe entre 1931 et 1932 dans l'article « Noumène et microphysique » paru dans la revue *Recherches philosophiques*, et sur lequel nous reviendrons plus tard. Dans « Physique et métaphysique », l'auteur caractérise ainsi ce troisième terme que nous avons évoqué :

Pour être bref, j'appellerai cette nature suscitée par la raison humaine la *natura constructa* en spécifiant bien qu'elle n'est point la copie d'une structure, mais bien une construction, impliquée dans une théorie préparée par un plan, dégagée des caractères aberrants, débarrassée de toute confusion, préservée par des *écrans*, entourée en quelque sorte d'un néant artificiel qui place les phénomènes produits dans des limites précises, vraiment géométriques et leur garde des caractères nettement distincts³⁹.

Pour cette raison, Bachelard soutient « qu'à la phénoménologie des philosophes, la science contemporaine substitue une phénoménoteknique⁴⁰ ».

En ce sens, si on prend le corpus des études consacrées à Bachelard, les essais dédiés directement à la question de la *phénoménoteknique* n'ont occupé qu'une moindre part. Il faut pourtant souligner qu'il n'est pas possible de penser la *rupture épistémologique* avec le *sens commun* sans considérer le lien organique avec l'idée de *phénoménoteknique*. C'est là que se fonde, pour Bachelard, l'*esprit scientifique*. Cela ne suffit pas, pour la science contemporaine, de regarder le monde de l'expérience commune (ce que l'on appelle en ce sens une phénoménologie ou phénoménographie) mais il est nécessaire, au contraire, de construire par une technique, pour lui de caractère mathématique, les objets scientifiques. Ainsi, Bachelard en arrive à s'intéresser à des thèmes tels que la *microphysique* et la *physique mathématique*, où la *coupure épistémologique* avec le *sens commun* est plus évidente qu'ailleurs.

38. La distinction *phénoménologie/phénoménoteknique* renvoie aussi à l'opposition entre *métaphysique/métatechnique* à laquelle fait référence Canguilhem dans sa « Présentation » à G. Bachelard, *Études*, Paris, Vrin, 1970, p. 8.

39. G. Bachelard, « Physique et métaphysique », art. cité, p. 80

40. *Ibid.*, p. 79.

Pour éclaircir ce point, Alunni a décrit cette *natura constructa* comme glissée, par le biais de la science moderne, « au centre de la dualité spinoziste⁴¹ » ; c'est un troisième terme qui actualise ce qui restait de potentiel dans le caractère désigné par le participe présent *naturans*. La démarche de cette dialectique justifiant l'idée d'une phénoménoteknique est ainsi proposée par Bachelard : « Il y a une réaction de la méthode sur l'objet de la connaissance. Il y a un circuit qui part des mathématiques, qui passe par la physique et qui revient à une mathématique modifiée et élargie. Les cadres *a priori* de la raison se trouvent enrichis par l'usage et le succès. La raison, par la science physique, s'affirme *a posteriori*⁴². »

Dans cette perspective Bachelard explique qu'il veut provoquer deux adversaires polémiques qui occupent deux frontières opposées. D'un côté, il y a la position de tous ceux qui prétendent que les résultats des mathématiques ne sont pas autre chose que le résultat d'un langage bien construit, d'un jeu de formes symboliques vides qui prétendent pouvoir tout mettre en forme. Bachelard, qui semble vouloir proposer en ce sens une forte théorie opposée à cette dernière, signale que « si l'on prétend que les mathématiques sont un langage, qu'on accepte au moins qu'elles soient un langage naturel, le langage de la raison⁴³ ». Selon Bachelard, il est impossible de soutenir que les mathématiques soient seulement un langage, parce que, en accord avec l'idée de phénoménoteknique, « elles n'organisent pas simplement une pensée antécédente, elles forment vraiment la raison. À vivre le progrès des mathématiques, on sent bien qu'elles sont exactement dans la zone où l'expérience réagit sur la catégorie et vice versa, juste entre la *natura naturans* et la *natura naturata*, précisément dans la région où la physique mathématique conseille et décrit des expériences qui n'ont jamais, de toute éternité, été réalisées⁴⁴ ». De plus, Bachelard ajoute que les mathématiques sont « aptes à organiser le réel, à l'organisation de l'expérience » en relevant dans le réel une capacité d'organisation.

D'un autre côté, il y a ce que Bachelard appelle « une sorte d'*empirisme soi-disant radical* », qui affirme le caractère substantiellement *insondable* du réel en prenant « son aspect confus pour un caractère profond ». Dans cette perspective, si notre description du phénomène ne sera jamais complète, nous nous privons du droit et de la possibilité d'éliminer le détail, l'aberrant, l'accident. « Il semble alors que la *nature naturée* soit déterminée par ses modes et que le caractère indéfini de la modification ruine à jamais notre maîtrise sur l'acte

41. C. Alunni, « Gaston Bachelard, encore et encore », art. cité, p. 34.

42. G. Bachelard, « Physique et métaphysique », art. cité, p. 76.

43. *Ibid.*, p. 77.

44. *Ibid.*, p. 77-78.

substantiel⁴⁵. » La réponse bachelardienne à cette position philosophique passe, encore une fois, par la phénoménotechnique : « le réel est si peu inépuisable que la science le dépasse, le prolonge, le complète. La science moderne aussi bien dans son effort théorique que dans son action concrète tend à substituer le complet au complexe⁴⁶ ». Comme le suggère Jean-Claude Pariente, « les opérateurs mathématiques débordent aussi bien les conventions du symbolisme que les expériences effectives du réalisme⁴⁷ ». En ce sens, Bachelard franchit les deux frontières opposées exposées ci-dessus.

De ce point de vue, en accord avec *Le rationalisme appliqué* qu'il développera plus tard, l'ambition de Bachelard est celle de dépasser les oppositions traditionnelles en philosophie et, dans le cas des mathématiques, l'opposition entre *formalisme* et *intuitionnisme*⁴⁸.

À partir de ces premières remarques, nous pouvons alors commencer à avancer une structuration plus précise de la notion de phénoménotechnique, en passant également par l'explication de la notion de *garde de néant* (jamais utilisée ailleurs par Bachelard) qui permettra de se demander finalement : qu'est-ce alors que le réel ? Comme nous le verrons, le rôle joué par les mathématiques sera central dans cette structuration.

Comme nous l'avons déjà remarqué en ouverture, ce que soutient la thèse bachelardienne, c'est une dialectique de la création qui pose trois termes dans lesquels la *natura naturans* correspond au rôle joué par la puissance créatrice de la pensée des mathématiques, alors que la *natura naturata* représente la dimension de l'expérimentation. Sur la même ligne que celle du troisième terme dialectique, c'est-à-dire de cette *nature factice* ou *natura constructa*, Bachelard propose aussi l'idée d'une « *garde du néant* » qui, dans la logique du texte, représente, comme Charles Alunni l'a bien expliqué, « [une] série d'écrans qui préservent la *natura construens*, ce néant *artificiel* et *limitant*, cette réalité *formelle*, c'est ce qui sert de *filtre phénoménotechnique*⁴⁹ ». Ces écrans ont pour fonction de construire artificiellement l'objet scientifique (de nature factice) par l'intermédiaire d'une entité formelle et mathématique. Il s'agit donc d'« une prolifération ordonnée de l'abstrait » par la « puissance de la création concrète d'un schéma d'expérience proposé par la pensée mathématique »⁵⁰. La science (et en

45. *Ibid.*, p. 78.

46. *Ibid.*, p. 79

47. *Ibid.*

48. Voir F. Palombi, « Una funzione birichina. Attività razionalista e matematica nell'epistemologia di Gaston Bachelard », dans F. Bonicalzi, C. Vinti (dir.), *Ri-cominciare. Percorsi e attualità nell'opera di Gaston Bachelard*, Milan, JacaBook, 2004, p. 49-57.

49. C. Alunni, « Gaston Bachelard, encore et encore », art. cité, p. 36-37.

50. *Ibid.*, p. 79

ce sens Bachelard garde bien présentes à l'esprit la théorie de la relativité et la microphysique) « produit des phénomènes. Cela fait apparaître le mépris des apparences. Désormais on crée les phénomènes à l'exacte mesure, sur le plan même de la mesure. On les crée méthodiquement, métriquement, comme on effectue un problème de géométrie⁵¹ ». Pariente, sur ce propos, éclaircit ainsi la question : « Les choses sont maintenant nettes. La réalité est au bout, non à l'origine de la connaissance. La connaissance, armée des mathématiques, est production de l'expérience, et non induction à partir d'elle. [...] Le réel n'est pas en deçà ou au-dessous du phénomène, il est le produit de la phénoméno-technique que met en œuvre la microphysique⁵². » Il est bien visible que, en se révélant aptes à organiser le réel, les mathématiques décèlent dans l'expérience scientifique une capacité d'organisation. Comme nous le savons, en 1932 Bachelard avait déjà écrit *l'Essai sur la connaissance approchée* (1927) et *La valeur inductive de la relativité* (1929), où la notion d'*induction* devenait toujours plus centrale pour rendre compte de la révolution apportée par la science contemporaine de la microphysique et de la relativité einsteinienne, et qui amènera, comme nous l'avons vu, à l'idée de phénoméno-technique structurée autour de la puissance créatrice des mathématiques. En fait, pour Bachelard, le relativiste reste quand même un réaliste, tout à fait particulier cependant parce qu'il « ne se contente pas de découvrir le réel, il le construit » ; « en relativité le réel se démontre, il ne se montre pas », et c'est là qu'il faut placer la valeur inductive de la relativité, sa force d'inférence c'est-à-dire de construction. »⁵³ L'induction pour Bachelard, à partir déjà de ses thèses de doctorat, principale et complémentaire, sous les directions d'Abel Rey et de Léon Brunschvicg, n'est donc pas liée à l'induction strictement logique, mais signifie précisément création. C'est pour cela que l'auteur structure un circuit épistémologique qui a son origine dans les mathématiques, qui procède par la physique et qui revient à une mathématique modifiée et élargie en posant la possibilité même de physique mathématique (c'est-à-dire le domaine de recherche qui s'intéresse au développement des méthodes mathématiques spécifiques aux problèmes physiques). En ce sens, nous ne pouvons plus parler, comme le dit Bachelard à propos de la microphysique, « d'une hypothèse entre deux expériences mais plutôt d'une expérience entre deux théorèmes. Elle commence par une pensée, elle s'achève en un problème⁵⁴ ».

51. *Ibid.*

52. J.-C. Pariente, « Rationalisme et ontologie chez Gaston Bachelard », dans M. Bitbol, J. Gayon (dir.), *L'épistémologie française. 1830-1970*, Paris, Éditions matériologiques, 2015, p. 246.

53. C. Alunni, « Relativités et puissances spectrales chez Gaston Bachelard », *Revue de synthèse*, 120/1, 1999 p. 92

54. G. Bachelard, *Études*, p. 15-16.

LA NOUMÉNOLOGIE ET LES FRONTIÈRES ÉPISTÉMOLOGIQUES

Dans le but de proposer une nouvelle reconstruction de la genèse du terme *phénoménoteknik*, point central de l'épistémologie bachelardienne, nous nous proposons ici de faire émerger la proximité de « Physique et métaphysique » avec les textes des *Études*, et spécialement avec « Noumène et microphysique » (1931-1932) dans lequel Bachelard, pour la première fois, utilise ce terme.

L'idée de *nouménologie*, organiquement corrélée à la phénoménoteknik, est premièrement construite par Bachelard pour l'analyse de la science microphysique, mais elle peut être aussi appliquée à toute la physique mathématique. En ce sens, le terme même *nouménologie* renvoie à une racine brunshvicgienne en tant qu'elle est le résultat d'une médiation entre le kantisme et Spinoza : « Brunshvicg se tourne vers Spinoza pour affirmer qu'il ne peut y avoir de limites à la pensée imposées par une "chose-à-soi" figurative, qui est considérée comme une notion incohérente. "Puisque la chose en soi n'est jamais donnée dans le monde de la connaissance", écrit Brunshvicg, en suivant Spinoza, "le concept de chose en soi ne doit jouer aucun rôle, même négatif ou limitatif. Car il n'y a pas de concept possible d'une chose en soi"⁵⁵. »

De ce point de vue, Bachelard commence ses réflexions en constatant que le caractère empiriquement unifié de notre connaissance du réel appartient au XIX^e siècle, alors que, pour les empiristes, l'expérience est uniforme parce qu'elle provient de la sensation, et que pour les idéalistes, l'expérience est unitaire parce qu'imperméable à la raison. Au contraire, la caractéristique de la physique du XX^e siècle est d'avoir renversé ce rapport dans lequel « ce qui est hypothétique maintenant, c'est notre phénomène ; car notre prise immédiate sur le réel ne joue que comme une donnée confuse, provisoire, conventionnelle⁵⁶ ». De quoi s'agit-il donc, quand la science commence à s'intéresser à ce qui est au-delà ou au-dessus de l'expérience du phénomène ? Le phénomène, celui de l'expérience commune, se transforme, n'est plus « ni un juge, ni même un témoin ; c'est un accusé et c'est un accusé qu'on convainc tôt ou tard de mensonge⁵⁷ ». Dans ce texte aussi, ce serait la construction mathématique, sous le signe de la phénoménoteknik, qui montrerait la réelle structuration nouménale : « D'ailleurs, les liens mathématiques ne suivent nullement les ligatures qui pourraient apparaître dans l'observation première. Ils suivent la trace d'une coordination nouménale, ils font l'objet d'une pensée coordonnée avant d'être objet d'une vérification expérimentale⁵⁸. » En accord avec un autre

55. P. Knox, *Spinoza contra Phenomenology*, op. cit., p. 33.

56. G. Bachelard, *Études*, op. cit., p. 13-14.

57. *Ibid.*, p. 15.

58. *Ibid.*, p. 14.

texte contenu dans les *Études*, « La notion de frontière en épistémologie », nous pouvons soutenir qu'il y a ici un dépassement de frontière à partir d'une nécessaire *rupture épistémologique* avec le *sens commun*. Le phénomène ne démontre plus rien, ou démontre mal, il faudra le *sensibiliser mathématiquement* jusqu'au moment où les *réactifs mathématiques* en auront révélé tous les traits en vertu de leur coordination nouménale. De cette façon aussi, la recherche des individualités, désormais au-delà de la réalité du phénomène, sera conduite seulement mathématiquement, « c'est la formule mathématique qui lui donnera une forme⁵⁹ ». « *L'atome parfait* est plus compliqué que *l'atome* saisi dans sa réaction énergétique au moment où il porte trace expérimentale de son existence⁶⁰ » et « l'électron n'est qu'un fonctionnaire de la pensée technique. Il n'a pas d'individualité⁶¹ ». « Notre expérience de microphysique est toujours une mathématique mutilée. Dans l'infiniment petit les propriétés nouménales sont plus nombreuses que les propriétés phénoménales. Ainsi, le monde caché dont nous parle le physicien contemporain est d'essence mathématique. Le physicien fait ses expériences en se fondant sur le caractère rationnel du monde inconnu⁶². » À partir du passage dialectique en trois phases que nous avons exposé ci-dessus, la conviction du physicien est donc de pouvoir sortir de son doute radical en disant : *cogitatur, ergo est*. « Devant tant de succès de la recherche rationnelle, comment se défendre de poser sous le phénomène un noumène où notre esprit se reconnaît et s'anime ! Ce noumène n'est pas un simple postulat métaphysique ni un conventionnel signe de ralliement⁶³. » C'est à partir d'une enquête mathématique et phénoménoteknique sur la structure complexe du noumène que la physique mathématique trouve son objectivité discursive ; une objectivité obtenue et reconnue à partir justement de sa complexité harmonique imposée contre le phénomène et contre l'expérience. Le vecteur épistémologique bachelardien part toujours du *rationnel* pour arriver au *réel* : c'est un vecteur pour ainsi dire *réalisant*. « Nous pourrions dire que la Physique mathématique correspond alors à une nouménologie bien différente de la phénoménographie où prétend se cantonner l'empirisme scientifique. Cette nouménologie éclaire une phénoménoteknique par laquelle des phénomènes nouveaux sont, non pas simplement trouvés, mais inventés, mais construits de toutes pièces⁶⁴. » Selon Bachelard, *l'a priori* des mathématiques est un *a priori fonctionnel* qui n'a pourtant rien d'absolu. Le mathématicien est guidé, en se référant aussi à

59. *Ibid.*, p. 15.

60. *Ibid.*, p. 18.

61. G. Bachelard, « Physique et métaphysique », art. cité, p. 81.

62. G. Bachelard, *Études, op. cit.*, p. 18.

63. *Ibid.*

64. *Ibid.*, p. 18-19.

l'expérience, par une intuition nouménale qui le conduit à remettre en cause ses propres constructions sous une nouvelle axiomatique et à réviser ses points de départ pour élargir ou préciser ses postulats.

Ainsi, dans les avenues métaphysiques où nous l'explorons, nous voyons le noumène refuser une analyse qui suivrait docilement les principes généraux de notre expérience usuelle. Le noumène n'est cependant pas tout entier dans ce refus ; la physique mathématique, en nous faisant sentir la coordination nécessaire des notions nouménales, nous autorise à parler d'une structure du noumène. Le noumène est un centre de convergence de notion. Il nous faut le construire par un effort mathématique. [...] C'est la métatechnique d'une nature artificielle. La science atomique contemporaine est plus qu'une description de phénomènes, c'est une production de phénomènes. La physique mathématique est plus qu'une pensée abstraite, c'est une pensée naturée⁶⁵.

Avec cette dernière citation, nous pouvons bien confirmer ce que nous avons montré au cours de cette dernière partie, à savoir que la corrélation essentielle entre phénoménotechnique, nouménologie et idée de frontières épistémologiques est fondée sur une réflexion portant sur les mathématiques.

CONCLUSION

Si, traditionnellement, on lie le succès de Bachelard à ses contributions en philosophie de la chimie ou de la physique, cet essai a cherché à souligner l'importance de la réflexion sur les mathématiques dans son parcours intellectuel. Nous avons mis en évidence le travail d'élaboration de quelques-uns de ses plus célèbres dispositifs théoriques (en particulier dans les années 1930), notamment le dispositif *phénoménotechnique* qui devient fondamental pour son épistémologie⁶⁶. À cette période, le statut de la science contemporaine oblige Bachelard à chercher des solutions pour dépasser, d'un côté, le doublet kantien phénomène/noumène, et, de l'autre, la *phénoménologie* husserlienne. Si les usages bachelardiens des philosophies kantienne et husserlienne sont bien connus, la récente (re)découverte de « Physique et métaphysique » offre une

65. *Ibid.*, p. 22.

66. Alors qu'il s'agit d'un concept délaissé par la critique, il m'a été possible, dans un autre essai, de montrer que l'idée de phénoménotechnique est organiquement liée aux notions, considérées en revanche comme centrales, de surrationalisme, de matérialisme rationnel, de matérialisme technique et de rationalisme appliqué, d'épistémologies régionales et de rupture épistémologique. Voir G. Ienna, « Materialismo tecnico fra fenomenotecnica e epistemologie regionali », dans P. Donatiello, F. Galofaro, G. Ienna (dir.), *Il senso della tecnica, op. cit.*

nouvelle lumière sur les textes de cette époque. Le présent travail permet de remarquer, entre autres, une racine spinozienne au concept de *phénoménotekhnique* : au doublet kantien, Bachelard ajoute le couple spinozien *natura naturans* et *natura naturata*. L'activité de la physique contemporaine est fondée, aux yeux de Bachelard, sur l'utilisation des mathématiques comme moyen pour parvenir à la dimension nouménale des phénomènes scientifiques. C'est ainsi qu'il développe, contre la phénoménologie, le concept de *phénoménotekhnique* qui donne notamment naissance à la *natura constructa*.

Alors que l'intervention de Bachelard pourrait apparaître comme occasionnelle au regard du contexte où elle se produit (la célébration de l'anniversaire de la naissance de Spinoza), elle révèle en réalité une ligne de continuité au sein de la philosophie des mathématiques française. Comme nous avons pu le voir, l'entrelacement de la philosophie d'inspiration spinozienne et de la philosophie des mathématiques française est un domaine de recherche qui nécessite des recherches ultérieures, ce qui pourrait permettre d'élargir la définition même de l'épistémologie historique de sorte à y accepter des auteurs qui, dans ce contexte, restent encore méconnus.

Jean Cavallès, de la logique de Husserl à la dialectique du concept

GABRIELE VISSIO* - UNIVERSITÉ PARIS I PANTHÉON-SORBONNE

Le dernier écrit de Jean Cavallès, publié avec le titre *Sur la logique ou la théorie de la science*, a eu une grande importance pour la tradition de l'épistémologie historique française. D'un premier point de vue il a été reconnu, au lendemain de la guerre, par des auteurs contemporains comme Gaston Bachelard ou Georges Canguilhem comme un texte d'importance fondamentale; par ailleurs il a été repris, dans les années 1960, dans un fameux débat sur la partition de l'histoire de la philosophie française entre une philosophie du concept et une philosophie du sujet, qui a conduit aussi à une discussion plus générale sur le rôle de la philosophie et de ses rapports avec les sciences et l'histoire des sciences¹. Pour ces raisons ce texte et la « dialectique du concept » qu'il propose sont devenus désormais un moment de confrontation incontournable pour l'élaboration d'un programme contemporain d'épistémologie historique. Le but de ce texte est donc de présenter la philosophie du concept de la dernière œuvre de Cavallès en rapport avec la doctrine de la science husserlienne qui a été à son origine, pour montrer ensuite le mouvement critique opposé par Cavallès à Husserl lui-même et, dans la dernière partie de l'essai, essayer de définir quelle peut-être la contribution de la philosophie du concept de Cavallès pour le développement d'un programme de recherche d'épistémologie historique.

APOPHANTIQUE ET ONTOLOGIE : LA STRUCTURE « REDOUBLÉE » DE LA « DOCTRINE DE LA SCIENCE » DANS L'ŒUVRE DE HUSSERL

Il est bien connu que le problème des fondements de la logique et des mathématiques représente un des plus grands débats dans le panorama philosophique du passage entre le XIX^e et le XX^e siècle, une grande *querelle* dans laquelle

* Traduction de l'italien et révision linguistique par Martine Canestrelli.

1. Pour une bonne introduction à ce débat, voir P. Cassou-Nougès, P. Gillot (dir.), *Le concept, le sujet et la science. Cavallès, Canguilhem, Foucault*, Paris, Vrin, 2011 et, en particulier, l'Introduction des éditeurs (p. 7-20).

sont impliqués non seulement des philosophes, mais aussi des mathématiciens comme David Hilbert et des psychologues comme Wilhelm Wundt². Dès les *Prolégomènes à la logique pure*, Husserl trace son projet de recherches sur la logique en quatre questions de principe³ : (1) la logique est-elle une discipline théorique ou, au contraire, une technologie (*Kunstlehre*) ? (2) La logique est-elle une science indépendante des autres sciences (comme la psychologie ou la métaphysique) ? (3) La logique est-elle une discipline formelle ou matérielle ? (4) La logique est-elle une discipline démonstrative (*a priori*) ou empirique ?

Ces questions de principe sont aussi, pour Husserl, des questions controversées. En effet ce sont les problématiques autour desquelles se développe tout le débat du XIX^e siècle sur la « philosophie de la logique » et c'est, en définitive, pour donner une réponse précise à ces questions qu'il écrit les *Recherches logiques*. Selon Husserl, les réponses possibles à ces quatre questions ne sont pas réciproquement indépendantes, mais, elles permettent au contraire de dessiner uniquement deux positions possibles : 1. la *première*, selon laquelle la logique est une discipline théorique, indépendamment de la psychologie et en même temps formelle et démonstrative ; 2. la *seconde* qui soutient que la logique est une technologie dépendante de la psychologie et par conséquent, non formelle et non démonstrative. Toutes les pages des *Prolégomènes* ont été écrites pour justifier la première hypothèse, celle d'une logique qui soit une théorie formelle démonstrative⁴.

2. Pour une introduction au contexte culturel et à la discussion entre philosophie, psychologie et logique dans le XIX^e siècle, voire la remarquable œuvre de S. Poggi, *I sistemi dell'esperienza. Psicologia, logica e teoria della conoscenza da Kant a Wundt*, Bologne, Il Mulino, 1977. Sur les rapports entre Husserl et le débat sur la logique et la mathématique de la fin du XIX^e siècle : D. Fisette, S. Lapointe (dir.), *Aux origines de la phénoménologie. Husserl et le contexte de Recherches Logiques*, Paris, Vrin, 2003 ; J.-F. Lavigne, *Husserl et la naissance de la phénoménologie (1900-1913). Des Recherches logiques aux Ideen. La genèse de l'idéalisme transcendantal phénoménologique*, Paris, PUF, 2005 ; A. Cimino, V. Costa (dir.), *Storia della fenomenologia*, Rome, Carocci, 2012 ; R. Tieszen, « Mathematics », dans B. Smith, D. Woodruff Smith (dir.), *The Cambridge Companion to Husserl*, Cambridge, Cambridge University Press, 1995 ; M. Farber, « Edmund Husserl and the Background of his Philosophy », *Philosophy and Phenomenological Research*, I/1, 1940, p. 1-20.

3. E. Husserl, *Logische Untersuchungen*, t. 1, *Prolegomena zur reinen Logik*, La Haye, Nijhoff, (Husserliana, 18), 1984, p. 23 [trad. fr. de H. Elie, A. L. Kelkel, E. Scherer, *Recherches logiques*, t. 1, *Prolégomènes à la logique pure*, Paris, PUF, 1969, p. 5-6].

4. À propos de la question du « formel » dans l'œuvre de Husserl, voir J. Benoist, « Husserl et la fascination du "formel" », dans P. Wagner (dir.), *Les philosophes et la science*, Paris, Gallimard, 2002, p. 679-711 ; à propos des liens entre la philosophie de Husserl et le projet du formalisme mathématique, voir M. H. Hartimo, « Towards Completeness: Husserl on Theories of Manifolds », *Synthese*, 156/2, 2007, p. 281-310 ; Id., « From Geometry to Phenomenology », *Synthese*, 162/2, 2008, p. 225-233.

L'adhésion husserlienne à une telle position dérive directement d'une autre question, apparemment parallèle, du moins si elle considérée dans sa propre pureté : celle de définir si et comment une *Wissenschaftslehre* [doctrine de la science] est possible. Le terme, que Husserl reprend vraisemblablement de Bernard Bolzano et du débat sur la logique de la fin du XIX^e siècle, revêt dans les *Recherches logiques* un sens particulier et un rôle programmatique⁵ : avec la *Wissenschaftslehre* on n'entend pas une enquête empirique sur la méthode scientifique, ni encore moins une étude des institutions scientifiques ou des processus empiriques de découverte ; toutes ces recherches en effet renverront à leur tour à une ultérieure « doctrine de la science ». Ce que vise Husserl, en revanche, est une discipline *normative, systématique* et *fondée* capable de rendre compte de la structure de la science comme composition de connaissances, fondations et théories – c'est à dire « ensemble de fondations » –, réunies dans un système. Il est clair qu'une telle requête ne peut être honorée que par la logique telle qu'elle apparaissait à l'époque à Husserl ; elle est, en effet :

1. structure normative (comme *norme du discours correct*) ;
2. structure systématique (car chaque système est tel parce qu'il développe une certaine logique à l'intérieur des rapports entre ses propres éléments) ;
3. structure fondée, car elle fait dériver toutes ses propositions à partir d'un nombre limité d'axiomes⁶.

Les questions sur le statut et la fonction de la logique et celles qui concernent la possibilité et l'identité d'une *Wissenschaftslehre* se soudent donc dans une unique constellation de problèmes. Comme l'a mis en évidence Suzanne Bachelard dans *La logique de Husserl*, ce qui préoccupe Husserl est la recherche de l'idéal antique de la science sur la perte de laquelle se concentrent amplement *La crise des sciences européennes et la phénoménologie transcendantale*⁷. Nous pouvons lire dans *Logique formelle et logique transcendantale* :

La science, dans sa forme de science spécialisée, est devenue une sorte de technique théorique [...]. Par là la science moderne a abandonné l'idéal de science authentique qui agissait d'une manière vivante dans

5. Pour mieux comprendre le sens de la *Wissenschaftslehre* dans l'œuvre de Bolzano, voir J. Benoist, « Bolzano et l'idée de *Wissenschaftslehre* », dans P. Wagner (dir.), *Les philosophes et la science*, op. cit., p. 659-678 ; J. Sebastik, *Logique et mathématique chez Bernard Bolzano*, Paris, Vrin, 1992 ; J. Berg, *Bolzano's Logic*, Stockholm, Almqvist & Wiksell, 1962.

6. J. Benoist, « Husserl et la fascination du "formel" », art. cité, p. 686.

7. S. Bachelard, *La logique de Husserl. Étude sur Logique formelle et logique transcendantale*, Paris, PUF, 1957, p. 23.

les sciences depuis Platon et, dans la perspective pratique, elle a abandonné le radicalisme de la responsabilité de soi scientifique⁸.

La question, selon Suzanne Bachelard, se pose donc de la manière suivante : « Comment pouvons-nous restituer l'ancien idéal et constituer des sciences "authentiques"⁹? » La réponse élaborée par Husserl est de « considérer la logique existante telle qu'elle nous est donnée et de l'interroger pour retrouver sa véritable fonction de norme de la science et, à travers cette logique, pour retrouver ce que sont les sciences authentiques en tant que telles¹⁰ ». Pour faire cela Husserl reconstruit une stratification articulée de la science logique, répartie sur trois niveaux de complexité qui ensemble constituent l'*analytique apophantique* :

1. *la morphologie pure des jugements*, dont la tâche est de décrire les formes, les structures et les architectures du jugement ;
2. *la logique de la non-contradiction*, dont la fonction est de fixer les relations d'inclusion, exclusion ou indifférence qui se trouvent entre les jugements ;
3. *la théorie des systèmes déductifs*, dont la tâche est de reconnecter selon les propriétés des axiomes l'unité d'un certain ensemble de jugements dont l'enchaînement unifié au-dessous de la structure axiomatique constitue une *théorie*. La théorie des systèmes déductifs représente ainsi une « théorie des théories¹¹ », dont la tâche est de fixer toutes les formes possibles de système déductif.

Dans la logique husserlienne, les plans d'analyse sont toutefois toujours redoublés, en vertu de la correspondance entre jugement et objet¹². Si l'analytique apophantique se réfère au jugement, le plan d'analyse de l'objet sera

8. E. Husserl, *Formale und transzendente Logik. Versuch einer Kritik der logischen Vernunft*, La Haye, Nijhoff (Husserliana, 17), 1974, p. 3 [trad. fr. de S. Bachelard, *Logique formelle et logique transcendantale. Essai d'une critique de la raison logique*, Paris, PUF, 1957, p. 6-7].

9. S. Bachelard, *La logique de Husserl, op. cit.*, p. 23.

10. *Ibid.*

11. Ce concept d'une « théorie des théories » représente l'interprétation originale de la *Wissenschaftslehre* de Bolzano, élaborée par Husserl dans les *Prolegomènes* : « De l'idée d'une théorie de l'unité fondationnelle de chaque science, et de leur délimitation respective, relativement fidèle à Bolzano – et qui ne préjuge pas de la nature de l'unité recherchée – il passe, dans des pages célèbres (§ 69-70), à celle d'une "théorie générale des théories" où s'exprime son logicisme » (voir J. Benoist, « Husserl et la fascination du "formel" », art. cité, p. 685).

12. Cavailles lui-même a souligné à juste titre qu'« il y a donc équivalence de contenu entre apophantique et ontologie formelle : tout élément de la première est élément de la seconde et réciproquement, puisque tout objet ou toute relation formelle entre objets est exprimée par un jugement. Il n'en subsiste pas moins entre elles une différence d'orientation » (J. Cavailles, « Sur la logique et la théorie de la science », dans Id., *Œuvres complètes de philosophie des sciences*, Paris, Hermann, 1994, p. 533).

d'intérêt spécifique d'une parallèle *ontologie formelle*, dont la structuration suivra une tripartition parallèle :

1. *méréologie*¹³, c'est-à-dire la doctrine des rapports formels partie-tout. Son rôle sera donc de distinguer et de définir des parties dépendantes et des parties indépendantes ;
2. *théorie de la fondation*, c'est-à-dire celle qui s'occupe de déterminer et de fixer les rapports d'inclusion ou d'exclusion des parties et des tous ;
3. *doctrine de la multiplicité*¹⁴, c'est-à-dire le correspondant sur le plan ontologique formel d'une doctrine des systèmes déductifs sur le plan du jugement. Son rôle sera donc de déterminer les multiplicités d'objets possibles, avec leurs rapports d'inclusion ou d'exclusion méréologique.

Selon Husserl, l'apophantique formelle et l'ontologie formelle représentent deux thématisations¹⁵ d'un unique domaine : la première thématise le jugement, la seconde l'objet. Il est toutefois intéressant qu'aussi bien l'apophantique que l'ontologie présentent la même structure interne et qu'il en résulte que toutes deux sont orientées à partir d'une axiomatique pure. Elles accomplissent conjointement la double tâche d'une *Wissenschaftslehre* : celle de définir les formes de science (ou de théorie) possibles et celle de déterminer les relations possibles entre les objets de science.

13. À propos de l'ontologie et de la méréologie de Husserl, voir K. Fine, « Part-Whole », dans B. Smith, D. Woodruff Smith (dir.), *The Cambridge Companion to Husserl*, op. cit., p. 463-485 ; R. Sokolowski, « The Logic of Parts and Wholes in Husserl's Investigations », *Philosophy and Phenomenological Research*, 18/4, 1968, p. 537-553. Pour une introduction générale à la méréologie et aux problèmes principaux de la méréologie contemporaine, voir : A. Varzi, « Mereology », dans *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, 2003 (<http://plato.stanford.edu/entries/mereology/>, rev. 2015).

14. La « doctrine de la multiplicité » est à concevoir comme une théorie nomologique de la science, et pas seulement comme théorie descriptive : voir le § 32 « L'idée suprême d'une doctrine de la multiplicité en tant que science pomologique universelle des formes de multiplicité » de E. Husserl, *Formale und transzendente Logik*, op. cit., p. 85-86 [trad. fr., op. cit., p. 133-134].

15. En mathématique, avec cette notion de « thématisation » on doit entendre ce processus mathématique qui « dans un redoublement interne, thématise ses propres opérations et, si l'on veut, réfléchit les opérations qui le produisent » (P. Cassou-Noguès, *Une laboratoire philosophique. Cavailles et l'épistémologie en France*, Paris, Vrin, 2017, p. 49).

UNE UTILISATION EXORBITANTE DU *COGITO*. CAVAILLÈS CRITIQUE DE HUSSERL

C'est cette double structure de la *Wissenschaftslehre* husserlienne qui a intéressé notamment Jean Cavailles¹⁶, qui a remarqué justement que Husserl résout, non sans une certaine élégance, le dualisme entre la réalité objectuelle et les enchaînements rationnels. Mais à l'intérieur de cette organisation méthodique et systématique il reste ouverte une question que Cavailles ne manque pas de noter : après 1931 et la démonstration du théorème de Gödel, en effet, il apparaît plutôt difficile d'articuler un système déductif à travers le seul principe de non-contradiction, et il apparaît encore moins possible d'articuler sur ce dernier un système défini des systèmes déductifs car il devrait se poser, en vertu de sa propre définitude, comme un système fermé, qui ne renvoie à aucun autre¹⁷.

C'est ce problème, selon Cavailles, qui conduit de nouveau Husserl à poser la question du *cogito* et à résoudre le problème de la fondation de la logique formelle dans une philosophie de la conscience transcendante. Cavailles et Husserl partagent l'idée que les entités mathématiques assument leur propre sens seulement à l'intérieur d'un réseau de renvois structurels ou procéduraux. Ils sont aussi convaincus qu'au fond, le travail du mathématicien se constitue comme un opérer et non comme un construire. À partir de ses *Remarques sur la formation de la théorie abstraite des ensembles* et dans ses études qui ont suivi son séjour en Allemagne, Cavailles commencera à poser comme son problème la justification du progrès mathématique en sens opératoire¹⁸. Le progrès des mathématiques doit tenir compte, selon Cavailles, de la structure mathématique elle-même. Elle apparaît évidemment à Cavailles comme articulée, selon ce qui est soutenu aussi bien par Husserl que par Bolzano, comme une unité de « relations de dépendance objective », c'est-à-dire comme système¹⁹. Cette structure, propre aux mathématiques, est ce qui rend science la science elle-même, même si elle se présente comme science d'un contenu non formel, comme cela

16. Pour une introduction à l'œuvre de J. Cavailles voir P. Cassou-Noguès, *De l'expérience mathématique. Essai sur la philosophie des sciences de Jean Cavailles*, Paris, Vrin, 2001 ; Id., *Un laboratoire philosophique*, op. cit. ; H. Sinaceur, *Jean Cavailles. Philosophie mathématique*, Paris, PUF, 1994 ; Id., *Cavaillès*, Paris, Les Belles Lettres, 2013 ; R. Jacumin, *Jean Cavailles: alla ricerca di una fondazione dell'operare matematico*, Udine, Del Bianco Editore, 1967. La vie de Cavailles est l'objet d'une belle biographie écrite par sa sœur, G. Ferrières, *Jean Cavailles. Un philosophe dans la guerre, 1903-1944*, Paris, Le Félin, 2003 et des plusieurs interventions de G. Canguilhem, collectées dans G. Canguilhem, *Vie et mort de Jean Cavailles*, Paris, Allia, 1996.

17. J. Cavailles, « Sur la logique et la théorie de la science », art. cité, p. 556-557. À ce propos voir aussi l'étude de A. Monti Mondella, « Filosofia e matematica nel pensiero di Jean Cavailles », *Aut-Aut*, 72, 1962, p. 529.

18. R. Jacumin, *Jean Cavailles*, op. cit., p. 28-29.

19. On pourrait aussi dire « structure », si on voulait se référer aux mathématiques du xx^e siècle.

arrive – par exemple – dans le cas de la physique. Soutenir l'unité de la science comme système ne signifie toutefois pas du tout en soutenir l'unicité de la méthode ou l'unicité de la fondation dans une série de principes empiriques. Pour Husserl l'unicité de la science est unicité de la structure et de l'architecture de l'interdépendance. Comme l'a fait remarquer Hourya Sinaceur, pour Cavallès « qui dit système ne dit pas réduction » : « l'unité n'est ni unicité des principes ni uniformité des méthodes ; elle est interdépendance, elle est architecture. Et même elle "est mouvement", dynamisme ouvert sur l'avenir et clos sur sa spécificité, "expansion et clôture", "volume riemannien [...], fermé et sans extérieur à lui" »²⁰.

Jusqu'à ce point il semble que Cavallès trouve dans Husserl et dans le projet de la *Wissenschaftslehre* les éléments nécessaires à sa propre épistémologie, notamment à cette « théorie de la théorie » capable d'expliquer la structure prise par les mathématiques dans le cours qu'elle a subi entre les travaux de Cantor sur la théorie des ensembles et le programme de l'axiomatique de Hilbert. Mais il reste un problème, une question irrésolue, qui tourmente l'œuvre de la dernière période de Cavallès et qui est entièrement résumée dans la fameuse accusation contre Husserl dans la lettre à Léon Brunschvicg de 1941 :

L'expérience mathématique dort ; je n'en suis qu'à moitié fâché. Auparavant j'aurais voulu essayer une vieille querelle contre la logique transcendantale, spécialement celle de Husserl... Il y a dans la *Krisis* une utilisation un peu exorbitante du *cogito* – et la superposition des descriptions d'actes abuse et inquiète²¹...

L'utilisation exorbitante du *cogito* à laquelle se réfère Cavallès sert à Husserl pour résoudre le problème de la coordination de la logique formelle avec sa propre fondation transcendantale. Le problème du progrès de la science coïncide avec le problème de la temporalité, temporalité qui ne peut être ni celle de l'individu concret, ni celle d'une communauté concrète d'individus (les scientifiques), mais seulement du progrès même de l'œuvrer. Pour être plus précis, si « les mathématiques sont un devenir²² », il faut que ce devenir ne soit pas quelque chose d'extérieur et d'extrinsèque aux mathématiques elles-mêmes, mais qu'il en soit une véritable expression. Comme l'a justement remarqué Pierre Cassou-Noguès, pour Cavallès, « le devenir, plutôt qu'une voie vers la réalité mathématique, est la réalité mathématique²³ ».

20. H. Sinaceur, *Jean Cavallès. Philosophie mathématique, op. cit.*, p. 105

21. G. Ferrières, *Jean Cavallès, un philosophe dans la guerre, op. cit.*, p. 158

22. J. Cavallès, « La pensée mathématique », dans Id., *Œuvres complètes, op. cit.*, p. 636.

23. P. Cassou-Noguès, *Un laboratoire philosophique, op. cit.*, p. 36.

C'est à ce point que la perspective de Cavailles se détache de celle de la phénoménologie husserlienne : pour Husserl, la temporalité de l'opérer du sujet est transcendantale ; pour Cavailles, en revanche, la conscience n'est pas génératrice de ces contenus mais « il y a des contenus liés entre eux par une nécessité interne et une dépendance de sens qui ne peut être éliminée au profit d'une connexion purement logique²⁴ ». Il y a une nécessité intérieure qui mobilise le devenir mathématique, qui n'est pas la nécessité d'une démonstration déductive mais, plutôt, une nécessité dialectique du dépassement des théories mathématiques. Il faut trouver une nécessité qui ne soit pas strictement logique, formelle et déductive, mais qui – en même temps – ne réduise pas le principe de dépassement des théories à l'acte obscur, primitif et « authentique » d'une conscience subjective. C'est donc en ce sens que doivent être interprétés les propos qui clôturent l'œuvre posthume *Sur la logique et la théorie de la science* : « c'est n'est pas une philosophie de la conscience mais une philosophie du concept qui peut donner une doctrine de la science. La nécessité génératrice n'est pas celle d'une activité, mais d'une dialectique²⁵ ».

LA DIALECTIQUE DU CONCEPT. DE LA QUESTION DE L'ORIGINE À LA STRUCTURE DE LA TEMPORALITÉ HISTORIQUE DES SCIENCES

La dialectique du concept n'est pas une dialectique des mouvements de l'esprit et n'est pas non plus une analytique des origines qui justifie les progrès mathématiques dans les vécus de la conscience. La phénoménologie transcendantale de Husserl ne peut que terminer en une téléologie de l'histoire de la science (comme de l'histoire de la philosophie), parce qu'elle invertit les termes du rapport temporel. Au contraire, ce qui justifie l'origine comme telle est, selon Cavailles, ce qui la suit, l'enchaînement des raisonnements qui constitue le progrès de la science ; Husserl, par contre, interprète le mouvement qu'il accomplit lui-même : il remonte à l'origine, mais seulement pour la supposer comme un début absolu à partir duquel il justifie tout le progrès de la science, et le place dans une dimension pseudo-temporelle, dans la temporalité anhistorique de la conscience. De cette façon, il n'y a pas de véritable *progrès de la conscience*, mais seulement *conscience des progrès*, qui réduit l'histoire de la science à une « augmentation de volume », une juxtaposition du vieux avec le neuf. L'histoire des mathématiques, en revanche, enseigne à Cavailles la leçon la plus importante : que le progrès ne se livre pas à travers une augmentation des contenus d'expériences, comme si la science était impliquée dans un immense puzzle

24. H. Sinaceur, J. Cavailles, *Philosophie mathématique, op. cit.*, p. 114.

25. J. Cavailles, « Sur la logique et la théorie de la science », art. cité, p. 560.

au terme duquel elle trouverait sa propre figure²⁶. Le progrès se livre – dans les mathématiques comme dans les sciences – à travers une opération de *révision* que tire son origine à partir de l'imprévisibilité de l'erreur et de l'impasse²⁷. Ce progrès n'advient pas pour un surplus de conscience, mais pour une restructuration constante des liens immanents aux contenus mêmes. L'analyse phénoménologique reste enfermée à l'intérieur du monde de l'acte et du vécu, elle ne peut pas adresser sa propre attention à une analytique du « concept matériel²⁸ ». Seule une épistémologie (même si Cavallès n'utilise pas explicitement ce terme) qui incorpore l'histoire du dépassement dialectique de chaque stade de progrès de la science peut se consacrer à cette tâche.

En tant qu'histoire des erreurs, cette histoire se façonne donc comme une enquête sur la raison scientifique et le but de l'historien devient de trouver « sous l'accidentel historique un devenir objectif » de la raison²⁹. Il ne s'agit pas de faire un recueil des biographies des mathématiciens, ni même une synthèse des plus importantes œuvres mathématiques, mais plutôt de montrer l'enchaînement progressif des problèmes. On est donc là bien loin d'une « histoire événementielle » ou « factuelle » et plus proche de l'idée d'histoire comme dialectique du développement scientifique. Pourtant, il ne faut pas se tromper sur ce point : le développement scientifique n'est pas, pour Cavallès, le même concept de progrès scientifique élaboré par l'historiographie positiviste du XIX^e siècle. C'est plutôt le problème du « devenir » qui est mis en question. Comme a écrit à ce propos Hourya Sinaceur, dans la conception de Cavallès, « le devenir "déchoit" dans l'histoire, qui le revêt de ses accidents et des circonstances d'un temps, d'un lieu. Les accidents passent, le devenir reste. L'histoire marque des successions, des renversements, des étapes, des paliers, des ruptures. Le devenir, imprévisible,

26. « Or l'un des problèmes essentiels de la doctrine de la science est que justement le progrès ne soit pas augmentation de volume par juxtaposition [...], mais révision perpétuelle des contenus par approfondissement et rature. Ce qui est après est plus que ce qui était avant, non parce qu'il le contient ou même qu'il le prolonge mais parce qu'il en sort nécessairement et porte dans son contenu la marque chaque fois singulière de sa supériorité » (J. Cavallès, « Sur la logique et la théorie de la science », *op. cit.*, p. 533).

27. S'il est vrai que pour Cavallès « il n'y a rien de si peu historique que l'histoire des mathématiques », il a toujours pensé à l'histoire des mathématiques comme à un authentique mouvement de développement. Voir L. Turri, « History and Becoming of Science in Jean Cavallès », *Rivista Italiana di Filosofia Analitica Junior*, 2/2, 2011, p. 60-79 ; J. Cavallès, « Méthode axiomatique et formalisme. Essai sur le problème du fondement des mathématiques », dans Id., *Œuvres complètes, op. cit.*, p. 186.

28. J. Cavallès, « Sur la logique et la théorie de la science », art. cité, p. 560.

29. J. Cavallès, « Méthode axiomatique et formalisme », art. cité, p. 52.

progressive indéfiniment³⁰ ». La structure de la temporalité des sciences est donc une dialectique dans laquelle il n'y a pas une synthèse finale, mais qui répond aux objections classiques adressées aux philosophies de la nécessité : la philosophie du concept « c'est une philosophie de la nécessité, non pas comme nécessité naturelle ou donnée, mais comme nécessité produite ou construite, une philosophie non pas de la nature mais de la science, comme engendrement synthétique³¹ ». La nécessité de la dialectique du concept, c'est un enchaînement d'actes et d'objets qui remplace doublement une philosophie de la conscience et une ontologie générale. Comme a bien noté Frédéric Worms : « s'il n'y a pas d'activité en général, seulement des enchaînements d'actes, il n'y a pas non plus d'ontologie en général, indépendamment et au-delà de ces actes³² ». En partant de ces prémisses, le but de Cavailles est donc l'inverse de celui de la phénoménologie : « il ne s'agit plus de savoir comment l'esprit mathématicien [est] à l'origine des mathématiques », mais plutôt de comprendre comment le devenir mathématique produit « l'esprit mathématique qu'il exige », en se faisant par lui-même³³. La conscience et les vécus ne sont plus le point d'origine du devenir, mais un des éléments produits par ce même processus dialectique.

LA DIALECTIQUE DU CONCEPT COMME PROGRAMME DE L'ÉPISTÉMOLOGIE HISTORIQUE

C'est cette idée d'une *histoire de l'erreur* comme *histoire dialectique du dépassement* que Cavailles laisse en héritage au programme de l'épistémologie historique. Mais cette perspective, cette dialectique du concept qui justifie la notion de progrès à travers l'idée d'une nécessité produite et construite par le déroulement historique, dans une histoire, qui – s'il est vrai qu'elle se dépouille de toute téléologie de l'originaire – se constitue toutefois sous le signe de l'irréversibilité, et elle-même se produit selon les mêmes règles. Elle se détermine dans l'œuvre de Cavailles comme tentative d'un dépassement dialectique de la situation de stagnation de la logique husserlienne qui, s'étant déterminée en son sein comme logique formelle, ne parvient pas à résoudre le problème de sa propre constitution transcendantale, sinon comme philosophie de la conscience et de la subjectivité. Si la philosophie de la conscience husserlienne est dépassée par

30. H. Sinaceur, *Philosophie et histoire*, dans A. Algan, J.-P. Azéma, *Jean Cavailles résistant ou la Pensée en actes*, Paris, Flammarion, 2002, p. 205-224, ici p. 209.

31. F. Worms, « Sartre et Cavailles : nécessité et existence dans le moment philosophique de la seconde guerre mondiale », dans P. Cassou-Noguès, P. Gillot (dir.), *Le concept, le sujet et la science*, op. cit., p. 59-74, ici p. 68.

32. *Ibid.*, p. 69

33. P. Cassou-Noguès, *Un laboratoire philosophique*, op. cit., p. 30.

la philosophie du concept, dans celle-ci il reste l'idée constitutive et le projet de la *Wissenschaftslehre*, la doctrine de la science, et c'est selon cette même ligne que doit agir l'épistémologie historique. On ne refuse pas – selon une dialectique à antithèse – le programme de la « doctrine de la science » mais on tente d'en dépasser la stagnation en proposant une dialectique *immanente au concept* « matériel » et historique. Le résultat de la philosophie de Cavallès nous restitue une idée d'histoire de la science qui – réellement entraînée dans la « matérialité conceptuelle » des problèmes dont elle s'occupe – apparaît caractérisée par le rôle central de l'erreur comme point à partir duquel chaque science, chaque théorie, offre toujours le point d'appui nécessaire à son propre dépassement. Le problème du progrès de la science – dont Cavallès hérite de son maître Brunschvicg – se résout dans une formulation qui exclut toute téléologie fondée sur l'origine, et, en même temps, tout renvoi à un transcendantal « pur » pouvant accomplir le rôle de *deus ex machina* devant l'imprévisibilité de l'histoire. Le progrès est reconnaissable comme tel seulement *a posteriori* et la nécessité de ce qui suit ne doit pas être entendu comme si l'histoire « ne pouvait qu'aller ainsi³⁴ » mais, plus simplement, toute nouvelle formulation trouve dans la précédente les ressources et les structures nécessaires à son apparition et dans l'imprévisibilité de l'erreur sa propre « nécessité génératrice ». C'est en ce sens que l'on peut dire, il me semble, que le progrès auquel pense Cavallès est marqué par le caractère fondamental de l'*irréversibilité* : s'il est vrai que le processus de dépassement de l'erreur implique toujours un moment de révision de l'erreur, ce moment ne peut pas être pensé comme une tentative nostalgique de retourner à un « sens originnaire » de la science, mais il doit toujours trouver son résultat dans un moment que l'on pourrait appeler *reconstructif*. L'erreur déclenche en effet un travail de reformulation, de resémantisation où avec le nouveau il reste toujours une reprise d'éléments de la théorie précédente.

Une véritable doctrine de la science doit donc se présenter comme doctrine des erreurs, mise en thème des opérations mathématiques. La phénoménologie de Husserl et le projet d'une logique transcendantale ont essayé d'opérer une thématization des opérations logiques et mathématiques, mais ils ne pouvaient pas arriver à thématizer l'acte de thématization lui-même. Ce qui échappe à la compression phénoménologique et à la fondation transcendantale de la logique sont les actes réflexifs qui ont « illuminé » les mêmes opérations logiques.

34. Cette manière d'entendre l'histoire est propre de la phénoménologie : « Le fondement de toute nécessité est ce “je ne peux autrement” de la variation eidétique qui, si légitime soit-il, est une abdication de la pensée. [...] Aussi bien Husserl parle-t-il lui-même d'une téléologie immanente à l'histoire de la philosophie par exemple et qui illumine par une “harmonie finalement pleine de sens l'unité cachée de l'intériorité intentionnelle” » (J. Cavallès, « Sur la logique et la théorie de la science », art. cité, p. 559).

Husserl « se borne à analyser actes et intentions constitutifs de la subjectivité transcendante, c'est-à-dire à décomposer des enchevêtrements de motivations et d'actions élémentaires subjectives sans que l'entité logique elle-même soit interrogée³⁵ ». Ce qui est mis en discussion, c'est la possibilité de la réflexion comme acte d'auto-illumination immédiat de la conscience³⁶. Il ne s'agit pas de dire qu'il n'y a pas d'actes réfléchitifs tout court, parce qu'il est bien évident que le mathématicien peut toujours « réfléchir » sur ces opérations et ces gestes scientifiques, mais il faut assumer que cet acte de réflexivité n'est pas immédiat ou transparent. En ce sens il me semble que la « critique de la conscience » de Cavallès trouve effectivement un antécédent dans la critique d'Auguste Comte contre l'« observation intérieure » de Maine de Biran³⁷. Le but de l'histoire des mathématiques et d'une épistémologie historique du devenir mathématique conçues comme « dialectique du concept », c'est précisément de rendre compte de la possibilité d'une thématization des opérations mathématiques en évitant de supposer une propriété d'auto-illumination de la pensée. Selon Cassou-Noguès, il faut donc imaginer ce geste de thématization comme une sorte d'« idée de l'idée » de Spinoza : « lorsque le mathématicien accomplit une opération sur des objets [...] il connaît ces objets sans connaître l'opération par laquelle il connaît ces objets » et « la thématization est le processus par lequel des opérations sur des objets deviennent les objets de nouvelles opérations »³⁸. C'est donc, comme on a dit, la science – au moyen de ses objets – qui forme la conscience subjective :

35. J. Cavallès, « Sur la logique et la théorie de la science », art. cité, p. 557.

36. P. Cassou-Noguès, *Un laboratoire philosophique, op. cit.*, p. 47.

37. C'est Laurent Fedi qui a exposé, à partir d'une fameuse citation de Foucault, les « antécédents » du partage entre « une philosophie de l'expérience, du sens, du sujet » (Sartre, Merleau-Ponty et, en général, la phénoménologie en France) et « une philosophie du savoir, de la rationalité et du concept » (Cavallès, Bachelard, Koyré, Canguilhem). Selon Foucault « ce clivage vient de loin et on pourrait en faire remonter la trace à travers le XIX^e siècle : Bergson et Poincaré, Lachelier et Couturat, Maine de Biran et Comte » (Voir M. Foucault, « La vie : l'expérience et la science », dans Id., *Dits et écrits*, t. II, Paris, Gallimard, 2001, p. 764). Sur ce sujet voir L. Fedi, « Les antécédents d'un partage. Sujet et concept dans les philosophies françaises du XIX^e siècle », dans P. Cassou-Noguès, P. Gillot (dir.), *Le concept, le sujet et la science, op. cit.*, p. 21-37. Sur la critique comtienne de « l'homme se regardant penser » et ses origines dans la phrénologie de Broussais voir aussi J.-F. Braunstein, *La philosophie de la médecine d'Auguste Comte. Vaches carnivores, Vierge Mère et morts vivants*, Paris, PUF, 2009, p. 64-75, en particulier le paragraphe sur la « critique de l'introspection » de Victor Cousin (p. 68-73). Voir aussi J.-F. Braunstein, *Broussais et le matérialisme. Médecine et philosophie au XIX^e siècle*, Paris, Méridiens Klincksieck, 1986, p. 153-179.

38. P. Cassou-Noguès, *Un laboratoire philosophique, op. cit.*, p. 48-49.

Ce n'est pas le mathématicien qui réfléchit ses opérations. [...] On peut considérer les opérations mathématiques comme des éléments internes dans un devenir autonome et, simplement, identifier la subjectivité, l'esprit mathématicien, à l'ensemble des opérations qui se révèlent dans le devenir mathématique³⁹.

Mais si cette façon d'interpréter la « dialectique du concept » de Cavallès est correcte, il faut aussi repenser le sens de l'épistémologie historique comme *Wissenschaftslehre*. Si faire l'histoire des mathématiques devient une façon de thématiser les opérations mathématiques en posant la question de leur sens épistémologique, le rôle de cette histoire dans une épistémologie historique générale des sciences reste toutefois encore ambigu. L'autonomie du devenir mathématique pose la question du rapport entre les objets et les opérations mathématiques et les objets et les procédés de la science physique ou des sciences naturelles en général. En outre, si on ne doit pas s'arrêter à la thématisation des opérations scientifiques, il faut aussi « thématiser la thématisation », l'épistémologie historique ne peut pas être simplement conçue comme une philosophie des sciences poursuivie au moyen d'une histoire des sciences : elle doit aussi répondre à la demande d'une historisation de l'épistémologie elle-même, en révélant en quelle manière les sciences (les objets et les procédés scientifiques) ont façonné la conscience scientifique (les épistémologies). S'il est vrai que Cavallès s'est toujours approprié le problème du progrès scientifique, il n'a jamais pour autant considéré ce dernier comme une revue curieuse de passages qui sembleraient aujourd'hui des plus incompréhensibles, mais il l'a investi d'un sens sainement épistémologique. Dans une célèbre lettre à Lautman écrite durant les années de prison, Cavallès écrit, à propos de son rapport avec Husserl, que « c'est en fonction de lui, un peu contre lui que j'essaie de me définir » : la même affirmation, reprise, en sens pragmatique, pourrait se référer à l'épistémologie historique. L'œuvre inachevée de Cavallès nous oblige à penser l'épistémologie historique – terme qu'il n'utilise jamais – comme une « doctrine de la science », nous empêchant de réduire son programme à un vague projet d'histoire de la culture scientifique et traduisant en elle l'exigence d'une *Wissenschaftslehre* que Husserl hérita du débat sur la logique et qui constitua le problème initial de la phénoménologie.

39. *Ibid.*, p. 49.

Le réflexe et la résistance

Canguilhem et le pouvoir du concept¹

SAMUEL TALCOTT - UNIVERSITY OF THE SCIENCES
IN PHILADELPHIA

INTRODUCTION : CANGUILHEM ET LA PHILOSOPHIE

Cet article analyse le pouvoir du concept à travers une lecture attentive du livre de Canguilhem, *La formation du concept de réflexe aux XVII^e et XVIII^e siècles*². Dans cette lecture, nous constatons qu'une des problématiques centrales du livre concerne les rapports entre des problèmes concrets sociotechniques et la formation des concepts scientifiques, en particulier le concept de mouvement réflexe. Nous voudrions donc expliquer ici comment l'étude historique et philosophique de ce concept montre, selon Canguilhem, son authenticité vitale. De plus, nous verrons que, pour lui, cette même étude devient ainsi un moyen de maintenir et de prolonger la résistance sociopolitique et spontanée contre les institutions et les pouvoirs autoritaires.

Aujourd'hui Canguilhem est plus souvent présenté comme historien plutôt que philosophe, surtout dans le monde académique anglophone³. Quel que soit le nom qu'on veuille donner à ses études historiques et historiographiques des concepts scientifiques – soit « épistémologie historique » soit « histoire épistémologique » –, il importe toutefois de reconnaître qu'elles ont surtout une signification philosophique. En particulier, elles visent la révélation des conflits latents de valeurs à un moment donné afin de prévoir leur possible harmonisation. Comme Canguilhem l'a dit dans un entretien récemment redécouvert de 1972 :

Je ne suis pas véritablement un historien des sciences, je suis en fait un professeur de philosophie qui s'intéresse à un certain nombre de

1. Je remercie Frédérique Marty pour sa relecture du français dans cet article.

2. G. Canguilhem, *La formation du concept de réflexe aux XVII^e et XVIII^e siècles*, Paris, Vrin, 1977.

3. Voir par exemple, G. Gutting (dir.), *Continental Philosophy of Science*, Malden, Blackwell, 2005, p. 10-11.

questions, qui sont les rapports entre la philosophie et la science et en particulier celle de la fabrication, de la naissance, de l'importation et de l'exportation d'un certain nombre de concepts interprétatifs de fonctions biologiques⁴.

Il n'a donc pas abandonné son travail de philosophe en devenant historien des sciences de la vie. En revanche, nous le verrons bien plus loin dans cet article, son travail philosophique est parvenu à reconnaître l'exigence des études historiques des formes de la vie culturelle, les sciences de la vie avant tout, mais pas exclusivement. Et le mouvement réflexe a été un des concepts qu'il a étudiés pendant presque toute sa carrière d'historien des sciences⁵. Il ne devrait donc pas être étonnant d'y trouver une importance philosophique.

En effet, ses études historiques des concepts scientifiques font partie d'une anthropologie philosophique. Et une telle anthropologie n'est pas obligatoirement l'étude de l'expérience ou de l'existence *consciente*. En effet, même s'il présentait explicitement quelques études comme contributions à ce genre d'anthropologie, Canguilhem se présente aussi comme un partisan de la philosophie du concept plutôt que d'une philosophie de la conscience. Nous verrons dans les pages suivantes comment et à quelle fin il poursuit cette philosophie du concept dans son travail sur l'histoire du concept de mouvement réflexe. Mais d'abord, il est nécessaire de comprendre comment son écriture de l'histoire de ce concept fait partie aussi de son effort pour animer une philosophie biologique.

Peut-être sa déclaration la plus explicite de son engagement philosophique se trouve-t-elle dans son article de 1947 à propos du statut actuel de la philosophie biologique en France⁶. Au lieu d'une critique des différentes versions de ce genre de philosophie, il offre un résumé des caractéristiques communes aux travaux faits sous cette dénomination. En somme, cette philosophie biologique n'est pas une philosophie de la biologie qui éclaircirait des théories biologiques et servirait de support aux sciences de la vie. Il examine donc cette philosophie afin de savoir si elle sera un moyen par lequel sa propre génération pourra donner un nouvel « élan » à la métaphysique en France et surmonter

4. G. Canguilhem, *Œuvres complètes*, t. 4, Paris, Vrin, 2015, p. 29.

5. Canguilhem discute le mouvement réflexe plusieurs fois dans sa thèse, *Essai sur quelques problèmes concernant le normal et le pathologique*. G. Canguilhem, *Le normal et le pathologique*, Paris, PUF, 1966 [1^{re} éd. 1943]. Voir aussi, par exemple, Id., *Études d'histoire et de philosophie des sciences*, Paris, Vrin, 1968, partie III, chap. 4, « Le concept de réflexe au XIX^e siècle » et *Idéologie et rationalité dans l'histoire des sciences de la vie*, Paris, Vrin, 1977, partie II, chap. 1, « La formation du concept de régulation biologique aux XVIII^e et XIX^e siècles ».

6. G. Canguilhem, « Note sur la situation faite à la philosophie biologique en France » [1947], repris dans G. Canguilhem, *Œuvres complètes*, t. 4, *op. cit.*, p. 307-320.

le vieux rationalisme critique d'une philosophie mathématique⁷. Le point de départ contemporain de cette philosophie est l'œuvre de Henri Bergson, mais Canguilhem, même s'il emploie des termes bergsoniens, prend soin de ne pas apparaître comme son disciple. Il veut plutôt dire que c'est à partir des écrits de Bergson que la philosophie biologique a commencé à prendre des risques en essayant de penser les problèmes humains, voire concrets, comme le sexe et la sexualité, mais que la génération précédente n'avait pas jugé dignes de la philosophie⁸. C'est ainsi que la philosophie biologique se trouve concentrée sur les problèmes concrets de la vie, qui impliquent toujours « la surdétermination affective » et sont en conséquence perturbants et accablants⁹. Contre les opposants scientifiques et politiques de cette philosophie biologique ou vitaliste – un ensemble comprenant les partisans de la science mécaniste, les libéraux bourgeois, et les marxistes –, Canguilhem soutient que la réflexion métaphysique sur la vie fait partie historiquement des mouvements révolutionnaires et des luttes contre l'oppression. Et il reprend la définition de la vie de Xavier Bichat, en la rapprochant de la Révolution française, comme exemple de cette tendance¹⁰. Ainsi, il suggère que le développement d'une métaphysique vitaliste pourrait entraîner des conséquences profondes pour promouvoir des formes nouvelles et changeantes de la vie humaine. Or il n'y a pas d'irrationalisme ici non plus.

Pour Canguilhem, la philosophie biologique est une tentative de confrontation des problèmes du moment présent en essayant de déterminer dans quelle mesure des formes particulières de l'expérience et de la pratique peuvent être reconnues comme allures authentiques de la vie. En fait, je crois que c'est pour cela que cette philosophie fait le travail de la raison et soutient un nouveau rationalisme selon lui. La raison n'est pas vraiment, trouve-t-il, « un pouvoir d'aperception de rapports essentiels inclus dans la réalité des choses », c'est-à-dire un pouvoir de comprendre les essences. En revanche, elle représente pour lui, « un pouvoir d'institution de rapports normatifs dans l'expérience de la vie¹¹ ». Autrement dit, Canguilhem veut accepter la raison comme pouvoir qui nous permettrait d'essayer d'évaluer et de hiérarchiser les multiples et souvent contradictoires domaines de notre expérience. Il faut noter néanmoins que la rationalisation, en tant que telle, n'est jamais achevée, mais demeure toujours un projet à réaliser dans la mesure où la vie est vécue selon les contingences

7. Ce n'est pas, néanmoins, une déclaration de guerre. Canguilhem reconnaît le respect dû à Brunschvicg et Cavallès. *Ibid.*, p. 309.

8. *Ibid.*, p. 316.

9. *Ibid.*

10. *Ibid.*, p. 317.

11. G. Canguilhem, « Note sur la situation faite à la philosophie biologique en France », art. cité, p. 320.

des événements et des épreuves exigeant des réponses incertaines. Ceci est la raison pour laquelle Canguilhem adopte comme sien le mot de Bachelard pour conclure son article : « Rationaliste? Nous nous efforçons de le *devenir*¹². »

Canguilhem ne parle pas de concepts scientifiques dans cet article de 1947, bien qu'il suggère, étant donné les tragédies des dernières années, qu'il faut « remettre le mécanisme à sa place dans la vie et pour la vie¹³ ». Et il propose de le faire en réinscrivant l'histoire du mécanisme dans l'histoire de la vie. Je pense que la tâche du travail philosophique pour Canguilhem devient par conséquent celle d'étudier les concepts, moins comme des essences récapitulatives que comme des essais pour donner un sens au monde et à la vie en les organisant. Et c'est parce que les expériences rendues possibles par les concepts tendent à apparaître comme relevant des objets naturels, c'est-à-dire, inconditionnés et bien distincts, qu'une tâche philosophique sur les concepts devient exigeante. Ainsi Canguilhem interprète les sciences naturelles comme des tentatives pour étudier ces objets naturels qui ignorent le concept comme travail ouvrant la possibilité à de telles expériences, de tels objets. Le philosophe a donc la tâche d'étudier le concept en tant que pouvoir d'orientation, de le mettre à l'épreuve afin de mesurer l'étendue de son pouvoir, d'instituer les traits de notre expérience, de mesurer jusqu'où s'étend un concept avant qu'il ne se contredise. C'est donc au philosophe d'exposer en plus les conditions dans lesquelles le concept peut être réintégré consciemment dans la vie à la lumière de ses limites critiques, de suggérer comment il convergerait et s'harmoniserait avec d'autres concepts, et de montrer leur coordination possible avec d'autres aspects de la vie humaine. Or Canguilhem prétend que les concepts biologiques sont uniques vis-à-vis des concepts des autres sciences naturelles, parce que la biologie contemporaine envisage son objet moins comme une chose et plutôt comme un pouvoir d'organisation. Ce thème reste toujours présent chez lui, par exemple quand il écrit, presque vingt ans plus tard, que, « la biologie contemporaine, lue d'une certaine manière, est, en quelque façon, une philosophie de la vie¹⁴ ». Ce n'est donc pas surprenant qu'il étudie les concepts biologiques, parce que c'est eux qui promettent le plus grand pouvoir pour orienter notre expérience de la vie par leur approche de la vie comme pouvoir valorisant, mais aussi rationalisant. Je suggère que la discussion suivante sur *La formation du concept de réflexe* confirmera ces arguments à propos du concept et aidera à expliquer pourquoi le concept de mouvement réflexe était si prometteur pour Canguilhem comme pouvoir coordinateur des expériences et des pratiques si variées.

12. *Ibid.*

13. *Ibid.*

14. G. Canguilhem, *Études d'histoire et de philosophie des sciences*, op. cit., p. 364.

L'HISTOIRE DU CONCEPT DE RÉFLEXE

Comme plusieurs de ses élèves l'ont remarqué, Canguilhem cultivait une réserve philosophique : ses thèses vitalistes ne sont pas directement soutenues, mais discrètement promues par ses études historiques. Dans *Le normal et le pathologique*, par exemple, son argument suggère que le vitalisme de Bichat a établi les conditions par lesquelles des antivitalistes ont recherché une loi scientifique, c'est-à-dire positive, de la santé et de la maladie, tout en se concentrant sur l'histoire de cette recherche¹⁵. Cette stratégie se trouve dans *La formation du concept de réflexe*, livre axé sur l'histoire et l'historiographie d'un concept des sciences de la vie et son extension dans d'autres domaines et d'autres pratiques de la vie humaine. Son livre n'essaie pas de prouver que la vie et les vivants ne peuvent pas être complètement expliqués par des lois scientifiques, mais examine comment des sciences se montrent comme développements irréguliers et incertains à travers leurs propres histoires, chaque science étant animée de sa propre durée, la durée du concept lui-même. Finalement, à travers cet examen minutieux, les penseurs et les chercheurs vitalistes se font connaître comme indispensables dans la formation historique d'un concept où l'on voit habituellement une évidence en faveur d'une science réductrice et mécaniste. Canguilhem voulait donc que son œuvre réduise l'historiographie mécaniste du concept de mouvement réflexe, revendication historique qui, selon lui, n'est possible qu'en raison de la prédominance récente des explications mécanistes dans les sciences de la vie.

Faisant allusion à la science de son temps, Canguilhem suggère que l'interprétation réductrice du mouvement réflexe comme circuit isolé de stimulus et de réponse est arrivée à son terme. Il donne une importance particulière à Charles Sherrington (1857-1952), reconnu pour ses travaux sur les réflexes et le système nerveux¹⁶. Depuis la fin du XIX^e et le début du XX^e siècle, les scientifiques d'abord, les philosophes ensuite, avaient compris, selon Canguilhem, que tout mouvement réflexe implique l'organisme, le vivant entier, de façon souvent imprévisible. Le réflexe n'est plus la détente d'une réponse prévisible d'une partie bien définie. En revanche, selon le philosophe, la recherche de pointe montre que les réflexes de l'organisme, c'est-à-dire de l'individu vivant, manifestent, dans leurs réponses aux événements inattendus de leur milieu, une intelligence spontanée mais unifiée – même si cela est inconscient et automatique.

15. G. Canguilhem, *Le normal et le pathologique*, op. cit., première partie.

16. Voir C. Sherrington, *The Integrative Action of the Nervous System*, Oxford, Oxford University Press, 1906. Ce livre présente le système nerveux des vertébrés comme le moyen par lequel toutes les cellules du vivant sont coordonnées dans un animal, c'est-à-dire un individuel.

Cependant, Canguilhem note que le vieux concept mécaniste continue de faire autorité dans les manuels de biologie et de physiologie destinés aux lycéens. Face aux conclusions contemporaines des sciences, il conclut que le concept mécaniste et son historiographie diffusés par le système scolaire ne font plus partie d'une connaissance bien fondée. Ils sont plutôt les aspects d'une légende soutenant une culture scientifique contre une autre¹⁷. L'implication de cette conclusion semble claire : les sciences ne peuvent pas être comprises scientifiquement. Les vérités scientifiques sont des valeurs vitales et sociales en même temps qu'elles sont des énoncés concernant la nature jugés vrais ou faux. De plus, toute revendication prétendue à la vérité d'une telle nature ne peut être posée que d'une façon historique, c'est-à-dire, par rapport aux croyances antérieures et aux possibilités pour l'avenir.

En réponse à cette légende proliférante du mécanisme, Canguilhem élabore son argument en faveur d'un certain vitalisme à travers un examen méticuleux des données d'archives¹⁸. L'historiographie mécaniste du concept de mouvement réflexe suggérait que c'était Descartes, comme philosophe mécaniste, qui fut le précurseur du concept moderne. L'image cartésienne du corps répondant à un stimulus externe semble en effet impliquer des explications modernes : un choc venant de l'extérieur paraît remonter de la périphérie jusqu'au centre nerveux, ce qui semble amorcer un mouvement automatique et réfléchi à travers les mêmes nerfs qui ont transmis le choc initial au centre¹⁹. Cette interprétation de l'image ayant été faite, l'historiographie mécaniste trouve un lien clair et logique entre Descartes et le concept scientifique de mouvement réflexe au milieu du XIX^e siècle. Ainsi cette historiographie peut donc dire que les explications mécanistes ont débouché sur la connaissance des mécanismes de la vie. Mais la leçon implicite que cette historiographie veut donner, selon Canguilhem, est que la recherche contemporaine jugée vitaliste peut être traitée avec indifférence, voire mépris.

Canguilhem ne cherche pas une position théorique et *a priori* d'où il pourrait réfuter cette historiographie. Son histoire conceptuelle est plutôt construite sur une série d'analyses, chacune axée sur la logique d'un texte historique et sa coordination avec les pratiques qu'il soutenait, surtout le travail expérimental. Il écrit, « [e]n matière d'histoire des sciences aussi, il y a une échelle

17. G. Canguilhem, *La formation du concept de réflexe*, *op. cit.*, p. 25, 155.

18. Étant donné l'objectif principal de cet article, je ne peux pas examiner tous les détails de l'histoire que Canguilhem étudie minutieusement. Pour une analyse récente, voir J.-N. Missa, *s.v.*, « Réflexe », dans D. Lecourt, *Dictionnaire d'histoire et philosophie des sciences*, Paris, PUF, 2006, p. 953-958.

19. G. Canguilhem, *La formation du concept de réflexe*, *op. cit.*, p. 38.

macroscopique et une échelle microscopique des sujets étudiés²⁰ ». Au lieu d'esquisser une histoire des généralités, il vaut mieux étudier la logique par laquelle des textes individuels ont revendiqué une connaissance du mouvement réflexe. Ce faisant, Canguilhem peut soutenir que ce n'est pas Descartes qui est un précurseur du concept moderne et mécaniste de réflexe, surtout parce que ses descriptions interdisent l'essence du concept. Comme le dit Canguilhem, un concept exige une définition, c'est-à-dire quelque chose de défini et quelque chose qui définit²¹. L'explication cartésienne, en particulier, manque d'un tel concept parce qu'elle ne reconnaît pas de système nerveux qui assurerait 1) une communication sensorielle de la périphérie à un centre nerveux localisé dans la partie du corps affecté et 2) un mouvement correspondant qui soit réfléchi, c'est-à-dire renvoyé, du centre vers la périphérie²². Selon Descartes, tout mouvement corporel a son origine dans la chaleur qui anime le cœur. Mais il rejette les analyses de William Harvey qui ont fait du cœur le muscle qui anime et règne sur le corps comme un roi sur son royaume. Le cœur cartésien n'agit pas parce que la matière, même le cœur du vivant, est essentiellement inerte pour lui. Tout se passe par choc et pression. En bon mécaniste, Descartes donne une explication des causes du mouvement corporel automatique, évoquant l'excitation du sens et le mouvement ainsi provoqué. Mais Canguilhem soutient que son explication procède par deux métaphores différentes. L'excitation du sens à travers les nerfs est comparée à l'action de « tirer sur la corde d'une cloche » qui la fait sonner²³. Et le mouvement ainsi provoqué est en revanche comparé à l'action de faire résonner un orgue en soufflant dans un de ses tuyaux vides. Descartes ignore ainsi l'image de réflexion – comme la lumière se reflète dans un miroir – qui est, selon Canguilhem, le centre métaphorique à partir duquel le concept de mouvement réflexe a été purifié²⁴. Autrement dit, les deux métaphores différentes que Descartes emploie dans son explication de la sensibilité et de la motilité entravent une métaphore qui permettra la conceptualisation de leur unité en centres locaux.

La recherche conduit Canguilhem à identifier les écrits de Thomas Willis, plutôt que ceux de Descartes, comme les premiers à formuler le concept même de réflexe. En effet, ils sont les premiers dans lesquels on peut lire ensemble tous les constituants logiques du concept²⁵. Willis déploie l'image de la lumière réfléchie

20. *Ibid.*, p. 172.

21. Citant le mathématicien Lebesgue, il écrit : « un objet est défini ou donné quand on a prononcé un nombre fini de mots s'appliquant à cet objet et à celui-là seulement », *ibid.*, p. 41.

22. *Ibid.*

23. *Ibid.*

24. *Ibid.*

25. *Ibid.*, p. 67.

non seulement afin de décrire le mouvement involontaire, mais également afin de localiser ce *motus reflexus* dans différents centres disséminés dans tout le corps. À la différence du mécanisme cartésien, pour qui le mouvement involontaire et spontané n'a d'autre origine que le corps, pour Willis c'est l'âme, imaginée comme lumière, qui anime le corps entier. Canguilhem pense de plus que cet animisme est un genre de vitalisme parce qu'il aide à comprendre le vivant sans le réduire aux lois universelles du mouvement physique²⁶. Willis explique le mouvement automatique en faisant appel à l'âme et, selon Canguilhem, il serait en conséquence reconnu par la science mécaniste comme partisan d'une théorie animiste du vivant scientifiquement réfutée depuis longtemps. Et parce que Willis trouve une espèce de pluralisme cohérent de l'âme de chaque vivant, il est de plus « bi-animiste²⁷ ». Mais bien que son explication soit fausse, le pluralisme cohérent de son concept de mouvement réflexe correspond à l'absence de la définition scientifique contemporaine, qui met en valeur l'intégration et la coordination d'une pluralité de centres nerveux localisés. En bref, Willis va plus loin que Descartes parce qu'il soutient le mouvement involontaire comme une espèce d'animation²⁸. Canguilhem décrit ainsi la pensée de Willis, « la vie en tant qu'elle est mouvement, *impetus*, effort contre l'inertie s'apparente [...] à la lumière²⁹ ». Autrement dit, il est l'inventeur du concept de mouvement réflexe parce qu'il avait « une théorie – peu importe ici qu'on le dise chimérique ou même seulement philosophique – de l'âme animale que Descartes n'avait pas³⁰ ». Et pour Canguilhem, c'est grâce à ses explications fausses que l'investigation des mécanismes locaux du mouvement réflexe et la découverte des centres nerveux coordonnés et coordonnants dans le corps est devenue possible.

Canguilhem peut donc soutenir que le concept mécaniste de mouvement réflexe n'émerge pas d'une théorie mécaniste originelle et vraie, mais d'une métaphore animiste et vitaliste qui est scientifiquement fausse. Voilà un des buts premiers du livre : mettre en doute la supposition « qu'un concept ne peut d'abord apparaître que dans le contexte d'une théorie ou du moins dans une inspiration heuristique homogène à ceux dans lesquels les faits d'observation

26. L'animisme serait, selon Canguilhem, la forme classique du vitalisme, même si un vitalisme non animiste est possible aussi. En fait, pour lui, ce dernier est préférable parce que la vie n'habite pas un domaine séparé d'un monde inerte qu'elle anime. En revanche, la compréhension du monde comme inerte est une stratégie poursuivie afin de le dominer.

27. G. Canguilhem, *La formation du concept de reflexe*, op. cit., p. 73.

28. *Ibid.*

29. *Ibid.*, p. 72.

30. *Ibid.*, p. 70.

correspondants seront plus tard interprétés³¹ ». Autrement dit, les conceptualisations scientifiques ne dépendent pas d'une compréhension théorique. Elles sont plutôt créatrices de nouveaux modes de compréhension qui questionnent et transforment l'expérience humaine. Mais leur origine perpétuelle dans la métaphore et dans la croyance, qui seront écartées plus tard comme fausses, implique que tels questionnements et transformations critiques ne finissent jamais avec le faux. Autrement dit, l'erreur se révèle comme la valeur négative qui rend possible la pratique scientifique, c'est-à-dire la recherche systématique de la vérité³². À partir de ce raisonnement, Canguilhem poursuit son examen à travers l'histoire des auteurs qui ont joué un rôle majeur dans la formation du concept après Willis, en soutenant que l'histoire de la science n'est pas une déduction *a priori* et linéaire de quelque précurseur. Elle est plutôt une progression confuse qui manifeste « autant de décalages dans une génération de chercheurs que d'affinités d'une génération à l'autre³³ ». Et, en concluant son livre, il écrit : « Le vitalisme s'est trouvé plus propre que le mécanisme pour rendre familière à la pensée des biologistes la décentralisation des fonctions de coordination sensori-motrice³⁴. » C'est en partie parce que l'archive historique montre qu'un philosophe animiste et vitaliste a esquissé le concept même et qu'il l'a fait à partir d'une image de l'expérience corporelle quotidienne. Mais c'est aussi parce que l'histoire du concept, incluant sa formulation, son analyse expérimentale, son application à la pratique médicale, et sa vulgarisation comme catégorie de l'expérience, révèle sa propre durée.

La discussion canguilhemienne montre que sa cristallisation comme concept scientifique est passée par l'extension du concept dans d'autres domaines de l'expérience. Pour Canguilhem, les concepts scientifiques ne se cristallisent effectivement comme tels qu'après avoir suscité une acceptation dans la culture en général. Et de telles évolutions peuvent se produire parce que les concepts sont plus que phénoménologiques, ils sont phénoménotechniques³⁵. Ce terme se rapporte à n'importe quel instrument ou technique employés pour produire des phénomènes nouveaux, des faits qui ne sont jamais accessibles ou visibles dans l'expérience quotidienne. Canguilhem dit que « le réflexe cesse d'être seulement concept pour devenir percept. Il existe puisqu'il fait exister des objets

31. *Ibid.*, p. 3.

32. Sur l'erreur selon le jeune Canguilhem, voir S. Talcott, « Georges Canguilhem and the Philosophical Problem of Error », *Dialogue*, 52, 2013, p. 649-672.

33. G. Canguilhem, *La formation du concept de réflexe*, *op. cit.*, p. 172.

34. *Ibid.*, p. 171-172.

35. Ce terme est emprunté à Gaston Bachelard, *Nouvel esprit scientifique*, Paris, PUF, 1968. Voir aussi H. J. Rheinberger, « Gaston Bachelard and the Notion of "Phenomenotechnique" », *Perspectives on Science*, 13/3, 2005, p. 313-328.

qu'il fait comprendre³⁶ ». Autrement dit, pour parler le langage de son essai sur la philosophie biologique, le concept serait « un pouvoir d'institution de rapports normatifs dans l'expérience de la vie³⁷ ». En tout cas, le concept de mouvement réflexe, comme phénoménotechnique, permet l'identification de nouveaux réflexes dans le corps des animaux par les analyses expérimentales cherchant des comportements conformes à la définition même du concept. Cela implique une extension initiale du concept dans les laboratoires, les cliniques et les soins médicaux où l'observation des réflexes devient une partie de l'examen physique ordinaire des hommes et des animaux³⁸. Et de telles incorporations à la pratique médicale entraînent une plus ample cristallisation du concept en tant que réel. L'étape ultime dans cette cristallisation est la vulgarisation, où le concept de mouvement réflexe disséminé par les soins médicaux devient une catégorie fondamentale de l'expérience en général. Canguilhem écrit :

Chacun sait aujourd'hui ou cherche à savoir, dans la mesure où son travail et son mode de vie en dépendent, s'il a ou non de bons réflexes. L'homme vit aujourd'hui dans une forme de civilisation qui confère à la rapidité et à l'automatisme des réactions motrices une valeur double, valeur d'utilité et de rendement pour le machiniste, valeur de prestige pour le sportif³⁹.

Finalement, il trouve que les réflexes sont si bien estimés dans les sociétés modernes parce qu'elles ne sont pas agraires, mais industrielles.

LE POUVOIR DU CONCEPT DE RÉFLEXE EN 1955

Faisant allusion au taylorisme et à d'autres tentatives de gestion scientifique du travail, Canguilhem trouve qu'une étude des problèmes concrets de son époque montrera en plus les limites de l'emploi mécaniste du concept de mouvement réflexe. Pour le partisan de la gestion dite scientifique, ce mécaniste industriel, l'individu n'est qu'un assemblage des parties, chacune d'elles devant être analysées afin d'apprendre les mouvements optimaux pour achever un rendement maximum sur la chaîne de montage. Au début de son livre, comme nous l'avons vu ci-dessus, Canguilhem témoigne des savants et philosophes contemporains qui ont abandonné une perspective mécanisante

36. G. Canguilhem, *La formation du concept de réflexe*, op. cit., p. 161.

37. G. Canguilhem, « Note sur la situation faite à la philosophie biologique en France », art. cité, p. 320.

38. Les chercheurs en biologie, par exemple, font appel au réflexe de redressement en évaluant si un animal est sain après une anesthésie.

39. G. Canguilhem, *La formation du concept de réflexe*, op. cit., p. 163.

et segmentante du mouvement réflexe. Mais vers la fin de son livre, il insiste sur le fait que c'est aussi dans les usines que le mouvement réflexe montre son rapport fondamental à l'organisme entier, à l'individu concret. À mesure que l'industrie cherche à décomposer et à réduire l'action humaine aux lois scientifiques et aux mouvements mécaniquement exacts, elle suscite nécessairement la résistance des ouvriers, individus qui refusent ensemble la mécanisation par leur irrégularité vivante, toujours involontaire et spontanée au début, à l'égard de l'universalité d'une loi⁴⁰. C'est ainsi que Canguilhem reconnaît la situation culturelle des sciences, en percevant un mouvement parallèle entre les sciences biologiques et la vie des ouvriers, particulièrement leur mécontentement de leurs conditions de travail. Cela signifie d'ailleurs que l'historien des sciences ne doit pas se concentrer sur une histoire pure des concepts puisque le combat actuel autour de certaines revendications scientifiques, comme l'interprétation mécaniste du concept de réflexe, ne porte pas sur une vérité désintéressée mais sur la vérité en tant qu'elle permet la sécurité, la domination, et le développement de la vie. C'est pour cela que je soutiens qu'il est important de lire Canguilhem. L'histoire du concept scientifique de mouvement réflexe qu'il décrit doit donc être lue comme un effort pour maintenir et prolonger la résistance réflexive des ouvriers à la mécanisation de l'être humain dans la société industrielle.

Comment cela se passe-t-il ? Premièrement, son livre montre comment le concept contemporain converge avec la résistance des travailleurs qui développaient une attitude révolutionnaire face aux tentatives de diriger leurs mouvements corporels, leur corps même, par des stimuli extérieurs. C'est-à-dire qu'il montre qu'il existe une espèce de coordination dans le corps social, en quelque sorte, entre la biologie contemporaine et le comportement des ouvriers. Et en tant qu'œuvre historique avec des implications philosophiques, *La formation du concept de réflexe* de Canguilhem présente une image nouvelle de la connaissance scientifique : 1) comme résultant des difficultés inattendues et des échecs expérimentés par le vivant et 2) comme animée de sa propre vie qui se manifeste dans l'irrégularité, l'incertitude et les révisions radicales qu'un seul et même concept peut soutenir et endurer au cours de son histoire. Dans l'expression de Canguilhem, le concept de réflexe a une « durée incompressible » qu'il a reconstituée à travers des lectures méticuleuses des œuvres qui constituent partiellement son histoire. En fait, le concept de réflexe semble se fonder sur une « intuition heuristique » qui guidait Willis lui-même dans ses observations du

40. Son intérêt pour le travail n'est pas nouveau au milieu des années 1950. Comme indice de cet intérêt dans ses écrits antérieurs, voir en particulier G. Canguilhem, « Milieu et normes de l'homme au travail » [1947], repris dans Id., *Œuvres complètes*, t. 4, *op. cit.*, p. 291-306.

corps vivant. Et, selon Canguilhem, ces observations sont accessibles à tout bon observateur, même sans tenir compte de ses moyens techniques⁴¹. Le réflexe est donc présent dans le vivant, non seulement comme une chose à comprendre, mais comme un pouvoir du vivant – son histoire de concept reflète ce pouvoir même. Canguilhem le dit ainsi : « trouvons bon, à notre tour, que la physiologie du système nerveux concilie Willis et Descartes⁴² ».

De plus, son histoire sape les revendications, soit des patrons soit des experts, en faveur de la gestion scientifique du travail et au nom de sa base dans une connaissance des mécanismes physiologiques, psychologiques ou sociologiques. Mais grâce à l'étude de Canguilhem, ce savoir mécaniste apparaît plutôt comme légende que science, parce qu'il restreint le pouvoir du concept à instituer des relations normatives à travers un vaste éventail de phénomènes. Comme il l'avait déjà écrit dans son article « Milieu et normes de l'homme au travail », de telles prétentions au savoir sont au service de l'entreprise capitaliste qui ne reconnaît que ses valeurs propres, qui se trompe en les prenant pour les valeurs sociales tout court⁴³. Si son livre cherche à faire prendre conscience du pouvoir du concept de mouvement réflexe, ce n'est pas en vue de l'élaboration d'une conscience qui comprendra tous ces moments, mais plutôt parce qu'il veut examiner dans quelle mesure le concept peut instituer des relations normatives pour notre expérience, dans quelle mesure il peut soutenir et coordonner les efforts et les expériences les plus diverses sans renoncer à la pluralité de leurs valeurs. Autrement dit, ce qui importe dans l'histoire des sciences, ce n'est pas l'identification d'un système évoluant dans une conscience, mais de reconstituer l'émergence et l'endurance des concepts qui permettent une diversité coordonnée – et authentique – des expériences et des consciences. En cela, l'histoire écrite par Canguilhem ouvre sur une compréhension de la façon dont les sciences, malgré leur succès même en dominant et déniaient l'irrégularité de la vie, peuvent être réintégrées dans la vie humaine comme instances de la liberté de la vie, plutôt que de son autodestruction. Et cela n'est rien d'autre que le travail philosophique. Considérons toutefois ce que Canguilhem avait déjà écrit à propos de l'action, l'automatisme et la liberté : « Il semble qu'une règle d'action soit qu'on ne peut opposer à des automatismes que d'autres automatismes. La liberté consiste en cela même et non en une sécession spirituelle loin d'automatisme⁴⁴. »

41. G. Canguilhem, *La formation du concept de réflexe*, *op. cit.*, p. 166.

42. *Ibid.*, p. 170.

43. G. Canguilhem, « Milieu et normes de l'homme au travail », art. cité, p. 305.

44. G. Canguilhem, « Progrès technique et progrès moral » [1949], repris dans *Œuvres complètes*, t. 4, *op. cit.*, p. 358.

En concluant *La formation du concept réflexe*, Canguilhem écarte l'écriture de l'histoire selon des idées *a priori* ou l'idéologie. En effet, ce genre de l'historiographie empêcherait l'étude empirique et historique qui expose la vie des sciences. Pour lui, il est clair qu'on ne doit pas faire « la paléontologie d'un esprit scientifiquement disparu », mais rechercher des concepts scientifiques dans leur vitalité même, leur propre durée⁴⁵. Comme nous l'avons lu plus haut, cette durée est tissée à long terme par des métaphores purifiées en concepts précisément définis, leur réalisation par essais et erreurs et leur cristallisation par la vulgarisation dans des domaines d'expérience loin du laboratoire. Bien que la durée de l'histoire des sciences soit donc irrégulière, parce que chaque science a sa propre durée, elle ne peut pas être ignorée si on veut comprendre la science. Le concept qui endure à travers une histoire donnée reste actuel dans le présent, continuant à guider l'expérience automatiquement, même si ses contours sont toujours ouverts aux questions qui peuvent provoquer une rectification réflexive. Par son imbrication dans la matérialité et la logique des textes et pratiques scientifiques et non scientifiques, nous pouvons dire qu'avec Canguilhem, la durée du concept esquisse un *a priori* historique et enchevêtré pour le présent.

45. G. Canguilhem, *La formation du concept de réflexe*, *op. cit.*, p. 166.

Normativité des vivants et adaptation

De Canguilhem à Lewontin

FIORENZA LUPI - SAPIENZA UNIVERSITÀ DI ROMA

LE MILIEU : CONCEPT RELATIONNEL

De quoi parlons-nous quand nous parlons de milieu ? À quel contexte faisons-nous référence ? Le milieu n'est pas simplement l'« espace », il ne peut pas non plus être défini de manière générique comme « un ensemble de conditions ». En effet, l'environnement pourrait être aussi bien physico-chimique et biologique que socioculturel : nous entendons souvent dire par exemple « subir des pressions dans l'environnement de travail » ou même « grandir dans un environnement difficile ». Par ailleurs, dans la première définition, en assimilant le milieu à l'espace on ne tient pas compte de l'action effectuée sur lui par celui qui l'habite. La surface d'une forêt reste la même, bien qu'une nouvelle espèce s'y installe. L'espace ne participe pas, tandis que le milieu change et évolue avec ceux qui le composent. Il est spécifiquement corrélé à un système biologique. Le milieu, alors, doit être conçu à la fois comme opérateur de pression sélective et comme coconstruction des habitants. L'accent doit être mis sur la composante relationnelle : si nous séparons le milieu sélecteur du milieu en tant que produit, nous obtenons – en citant une étude réalisée par Guy Rumelhard¹ – que « milieu et vivant sont deux entités *per se*, extérieures l'une de l'autre² ». Le milieu, selon cette détermination, n'a pas d'interaction authentique avec ses habitants.

Considérons les *Umwelten* introduites par le biologiste, zoologiste et philosophe Jacob von Uexküll³ : différents organismes sont regroupés en fonction de l'action qu'ils ont sur la même « niche écologique ». La niche est un lieu pour l'accouplement, une maison pour la descendance, un abri contre le froid

1. G. Rumelhard, « Le concept biologique de milieu et les usages courants du mot », *Biologie-Géologie*, 1, 1989, p. 146-160.

2. *Ibid.*, p. 152.

3. J. von Uexküll, *Streifzüge durch die Umwelten von Tieren und Menschen*, Berlin, Springer, 1934.

et le danger⁴; loin d'être uniquement une segmentation spatiale (si c'était le cas, nous ne pourrions pas parler de construction), elle est le produit de l'action exercée par l'être vivant sur le monde. Cependant, on peut reconnaître dans la niche de von Uexküll⁵ « un morceau manquant » : s'il est vrai que le vivant découpe l'environnement, en le modifiant, le processus est pourtant encore à sens unique, car il respecte et maintient inchangé le paradigme sujet (vivant-auteur)/objet (niche-produit). La niche construite par la génération (1), en vérité, joue dans un deuxième moment l'action de sélection de la génération (2), qui ne se limitera pas à la transformer, en la laissant en héritage à la génération (3), mais elle-même sera partie de l'environnement duquel elle a été sélectionnée et dont elle a été auteur. Toutes ces relations complexes se retrouvent dans ce que, toujours en suivant Rumelhard, nous pourrions maintenant reconnaître dans la condition B.

B. Milieu et vivant sont deux entités changeantes en relations étroites, et le vivant lui-même est un milieu et pas seulement un paramètre.

B1. Il existe une relation dynamique entre populations et paramètres physico-chimiques, autrement dit une relation fonctionnelle (donc changeante) dont la structure se modifie au fur et à mesure de son fonctionnement et au cours du temps.

B2. Il existe une constitution réciproque entre vivant et milieu, formant un tout indissociable. L'organisme invente, crée ou recrée son milieu tout autant qu'il s'y adapte. Réciproquement, le milieu ainsi créé sélectionne les populations successives d'êtres vivants au fur et à mesure des changements⁶.

Une double directionnalité intervient ici : il y a une réciprocité d'actions entre organismes et milieux. L'organisme n'est pas plus délimité, mais il est plongé dans les conditions de vie de son milieu, à la construction duquel il participe pour le laisser ensuite aux êtres futurs. Ce même corps vivant est un environnement : le milieu intérieur d'un corps peut être à son tour le milieu extérieur d'un autre organisme (c'est le cas des parasites et des symbiotes⁷).

4. En faveur d'une autre conception du concept de niche voir S. Forestiero, « Ambiente, adattamento e *niche construction* », dans S. Casellato, P. Burighel, A. Minelli (dir.), *Life and Time. The Evolution of Life and its History*, Padoue, Cleup, 2009, p. 253-283.

5. Pour une analyse des positions du zoologiste voir M. Mazzeo, « Il biologo degli ambienti. Uexküll, il cane guida e la crisi dello stato », dans J. von Uexküll, *Ambienti animali e ambienti umani*, Macerata, Quodlibet, 2010, p. 7-33.

6. G. Rumelhard, « Le concept biologique de milieu et les usages courants du mot », art. cité, p. 152.

7. Voir en particulier E. Gagliasso, « Ambiente », dans F. Michelini, J. Davies (dir.), *Frontiere della biologia: prospettive filosofiche sulle scienze della vita*, Milan, Mimesis, 2013.

Abandonnons donc l'idée que l'adaptation est une spécialisation plus ou moins étroite des êtres vivants à des situations nouvelles parce que le vivant ne subit pas son milieu, mais il le construit selon ses besoins.

La vie crée le milieu. Je vais approfondir cette affirmation avec le travail du neuropsychologue et psychiatre allemand Kurt Goldstein qui, avec son analyse du comportement des individus blessés au cerveau pendant la Grande Guerre, va nous aider à comprendre qu'il n'y a que dans des situations « catastrophiques » que l'on peut parler d'« adaptation » totale du vivant au milieu et la réflexion de Georges Canguilhem – qui a consacré une grande partie de ses travaux de recherche à la critique du déterminisme et à la mise en valeur des capacités créatrices des individus par rapport aux environnements – pour passer ensuite aux derniers développements dans le domaine de la philosophie de la biologie avec les études de Stephen Jay Gould et de Richard Lewontin.

KURT GOLDSTEIN

*L'individualité ne consiste pas seulement en cela que je suis, mais aussi en ce que d'autres êtres sont*⁸.

L'*Auseinandersetzung* entre le vivant et son milieu

Kurt Goldstein a été professeur de psychiatrie à Königsberg, directeur de la faculté de neurologie à l'université de Francfort et directeur d'une recherche sur les effets des lésions cérébrales des vétérans de la Grande Guerre. La collaboration avec Adhemar Gelb conduit Goldstein à l'écriture, entre 1918 et 1927, d'une première série d'articles sur les aspects du comportement des blessés au cerveau. En 1934, il publie *Der Aufbau des Organismus. Einführung in die Biologie unter besonderer Berücksichtigung der Erfahrungen am kranken Menschen*⁹. L'idée de base de la réflexion de Goldstein réside dans la considération holistique du vivant. Goldstein choisit de traiter le comportement de ce « tout » en partant des organismes pathologiques : à travers une analyse des symptômes présentés par le patient, il est possible, selon l'auteur, de voir comment la structure change dans son ensemble. Le choix de Goldstein est d'observer ces troubles et dysfonctionnements qui, chez les anciens combattants de la Première Guerre mondiale blessés au cerveau, ont causé l'altération

8. K. Goldstein, *La structure de l'organisme. Introduction à la biologie à partir de la pathologie humaine*, texte augmenté de fragments inédits et traduit de l'allemand par E. Burckardt et J. Kuntz, Paris, Gallimard, 1983, p. 441.

9. K. Goldstein, *Der Aufbau des Organismus. Einführung in die Biologie unter besonderer Berücksichtigung der Erfahrungen am kranken Menschen*, Paderborn, Wilhelm Fink, 2014 [1^{re} éd. 1934].

d'une fonction fondamentale du système nerveux, conçu par le neuropsychologue comme un réseau (*Netzwerk*).

Qu'est-ce que cela peut nous dire de la relation entre organisme et milieu ? L'organisme tend à se réaliser en accord avec les exigences du milieu, mais sans pour autant sacrifier sa propre individualité.

Le fait qu'un organisme n'est en ordre que dans un environnement défini, le seul dans lequel il puisse vivre, n'implique pas nécessairement que ce soit l'environnement qui crée cet ordre¹⁰.

Il s'agit de ce que l'auteur appelle « débat » (*Auseinandersetzung*) entre vivant et environnement ; le débat s'achève avec une compensation d'excitation dans un état d'équilibre¹¹. Le comportement « ordonné » pour lequel les organismes s'orientent vers les milieux qui leur sont adéquats, n'est rien de plus que l'expression d'une loi biologique fondamentale : tout organisme tend à réaliser, dans des situations données de l'environnement, le compromis le plus approprié et conforme à son essence.

Milieux ordonnés dans mondes catastrophiques

L'organisme identifie la partie du monde qui lui permet de mettre en œuvre un comportement « ordonné ». Cela signifie-t-il que chaque individu a, dès sa naissance, son *Umwelt* avec des limites finies et définitives ? Loin de là.

L'environnement d'un organisme n'est point quelque chose d'achevé, mais il se forme sans cesse à nouveau dans la mesure où l'organisme vit et agit¹².

Un organisme ne peut pas exister, dit Goldstein, autrement qu'« en se taillant » dans le monde une place qui lui soit adéquate. Cela lui donne la possibilité d'effectuer des « actions ordonnées », mais ne suffit pas : l'organisme lui-même doit déterminer l'ordre par sa singularité (ce que Goldstein et Canguilhem appelleront « norme »). Le milieu de l'organisme n'est jamais déterminé une fois pour toutes (si c'était le cas, le vivant serait contraint par l'environnement, sans possibilité de débat), mais il se modifie en même temps que le vivant développe ses propres capacités normatives ; cela est démontré par les individus pathologiques qui extraient du monde un *milieu* adapté à leur nouvelle « norme de vie » : car l'environnement habituel, devenu étranger et menaçant, les conduirait à des comportements « catastrophiques ».

10. K. Goldstein, *La structure de l'organisme*, op. cit., p. 75.

11. Nous allons bientôt voir pourquoi parler d'« état d'équilibre » représente un problème.

12. K. Goldstein, *La structure de l'organisme*, op. cit., p. 76.

Goldstein conçoit, en fait, deux formes de comportement : « ordonné » et « catastrophique ». À la première appartiennent les opérations réussies, à la deuxième les ratées. Le comportement ordonné est celui qui voit l'organisme en conformité avec le monde environnant, capable d'une action appropriée à l'espèce à laquelle il appartient et à lui-même, qui de cet accord tire du plaisir et des avantages. Les réactions catastrophiques, d'un autre côté, représentent une menace physique et psychologique : dans ces cas l'organisme se comporte de façon instable et contradictoire, tout en se sentant « entravé, tiraillé de part et d'autre, vacillant, il a l'expérience intime d'un ébranlement aussi bien du monde qui l'entoure que de sa propre personne¹³ ». L'organisme décrit par Goldstein se trouve dans un état prolongé d'anxiété, qui peut toutefois se traduire par un retour à un comportement ordonné : comme un animal à la recherche de territoires moins dangereux, de même la personne ayant une lésion cérébrale, après une période de « réaction catastrophique », évite minutieusement toutes les circonstances dans lesquelles une telle réaction pourrait être répétée et essaie de rester dans des situations qu'il peut dominer. Les blessés au cerveau pendant la Grande Guerre présentent, nous dit l'auteur, de nouvelles normes de vie qui entraînent une réduction de leur activité dans un environnement appauvri. Des exemples ? Manie de ranger, méticulosité, monotonie, attitudes traduisibles en un besoin de dominer un environnement, étant incapables d'éprouver (expérience = *Erfahrung*) un monde.

Simondon *versus* Goldstein¹⁴

Gilbert Simondon ne peut pas accepter le concept de nature comme tout stable et définitif, auquel il oppose la conception de système métastable en tant que déphasé (incomplet, pas pleinement déterminé). Les systèmes ne peuvent pas être « totalisés », on oublierait ce qui les rend systèmes : l'activité relationnelle et d'information. Par conséquent, selon le philosophe français, Goldstein, bien qu'ayant mis fin à l'« ère déterministe » et ayant reconnu l'activité normative de l'organisme, a par la suite ramené cette dernière dans une condition qui reste celle d'adaptation de l'organisme à l'environnement, tandis que pour Simondon il n'y a pas d'adaptation, mais une véritable invention.

L'adaptation est une résolution de degré supérieur qui doit engager le sujet comme porteur d'une dimension nouvelle. [...] La notion

13. *Ibid.*, p. 33.

14. Voir A. Bardin, *Epistemologia e politica in Gilbert Simondon. Individuazione, tecnica e sistemi sociali*, Valdagno, FuoriRegistro, 2010.

même de milieu est trompeuse : il n'y a de milieu que pour un être vivant qui arrive à intégrer en unité d'action les mondes perceptifs¹⁵.

La normativité n'est ni dans le milieu, ni dans l'individu agissant sur lui : ce qui est normatif est le système vivant, le processus d'individuation qui est la vie, série transductive composée de singularités qui n'existent que dans la relation individu-milieu.

Un être n'est jamais complètement individualisé ; il a besoin pour exister de pouvoir continuer à s'individualiser en résolvant les problèmes du milieu qui l'entoure et qui est son milieu ; le vivant est un être qui se perpétue en exerçant une action résolvente sur le milieu ; il apporte avec lui des amorces de résolution parce qu'il est vivant ; mais quand il effectue ces résolutions, il les effectue à la limite de son être et par là continue l'individuation : cette individuation après l'individuation initiale est individualisante pour l'individu dans la mesure où elle est résolvente pour le milieu¹⁶.

Le travail de Goldstein, en effet, en dépit de la grande variabilité de la norme et du caractère actif et inventif attribué aux organismes, semble dominé par la référence à un ordre imposé par un environnement essentiellement stable, par rapport aux organismes forcés de s'y s'adapter en se « normalisant ». Les individus cherchent la condition qui peut les préserver de retomber malades, il est donc vrai qu'ils jouent un rôle actif dans le choix du milieu, mais comme Simondon nous permet de le souligner, « *le milieu est déjà là* », il est trouvé, pas créé : c'est le comportement des êtres vivants qui est « mis en ordre », modifié (même inventé). Gilbert Simondon identifie le tournant dans la critique du déterminisme menée par Georges Canguilhem et dans sa conceptualisation de la normativité. Dans *Le normal et le pathologique*, Canguilhem rejette tout lien entre normalité et adaptation : cela constitue l'étape la plus importante que, selon Simondon, Goldstein n'avait pas franchie.

GEORGES CANGUILHEM

*Vivre, c'est rayonner, c'est organiser le milieu à partir d'un centre de références qui ne peut lui-même être référé sans perdre sa signification originale*¹⁷.

15. G. Simondon, *L'individuation à la lumière des notions de forme et d'information*, Grenoble, Jérôme Millon, 2005, p. 212.

16. *Ibid.*, p. 263-264.

17. G. Canguilhem, *La connaissance de la vie*, Paris, Vrin, 1952, p. 188.

Le milieu du vivant, l'œuvre du vivant

Même si Georges Canguilhem est surtout connu pour sa thèse en médecine *Essai sur quelques problèmes concernant le normal et le pathologique*¹⁸, on trouve déjà dans ses écrits de jeunesse¹⁹ une forme embryonnaire de critique de la conception déterministe²⁰ de l'environnement et d'élaboration du concept de création : l'« effort » qui s'oppose à l'influence du milieu. Dans le *Discours à la distribution des prix du lycée de Charleville*²¹, la critique du déterminisme revêt un caractère moral. À ceux qui font valoir leurs argumentations sur la base de distinctions de race, terre natale, sang et traditions nationales, le philosophe répond que ce qui compte « n'est pas ce qu'un homme a dans le sang, c'est ce qu'il a dans l'esprit et ce qu'il veut faire²² » et qu'en vérité la justice est « ce pourquoi il n'y a ni race privilégiée ou maudite, ni milieu favorable ou hostile, ni moment opportun ou importun²³ ». La lecture de ces pages nous donne une meilleure compréhension de l'ouvrage *Le vivant et son milieu*²⁴ où Canguilhem montre que la conception déterministe du milieu est non seulement moralement injuste, mais aussi scientifiquement fautive. Dans *Le vivant et son milieu*, tout en offrant une histoire de cette notion qui est en train de devenir « un modèle universel et obligatoire de saisie de l'expérience et de l'existence des êtres vivants²⁵ » et de se constituer comme « catégorie de la pensée contemporaine²⁶ », Canguilhem avance la thèse selon laquelle la relation avec le milieu, loin d'être une simple adaptation, est dialectique, inventive et, en dernier ressort, créative, parce que le vivant n'est pas soumis à un ordre imposé de l'extérieur, mais accueille des suggestions. L'organisme biologique est créateur en tant qu'il ne se conforme pas au milieu, mais le structure tout en développant en même temps ses propres capacités normatives. Comme il l'écrit :

Un vivant ne se réduit pas à un carrefour d'influences. D'où l'insuffisance de toute biologie qui, par soumission complète à l'esprit des sciences physico-chimiques, voudrait éliminer de son domaine toute considération de sens. Un sens, du point de vue biologique et

18. G. Canguilhem, *Le normal et le pathologique*, Paris, PUF, 1966.

19. G. Canguilhem, *Œuvres complètes*, t. 1, Paris, Vrin, 2011.

20. Voir, J.-F. Braunstein (dir.), *Canguilhem. Histoire des sciences et politique du vivant*, Paris, PUF, 2007.

21. G. Canguilhem, *Œuvres complètes*, t. 1, *op. cit.*, p. 306-312.

22. *Ibid.*, p. 310.

23. *Ibid.*

24. G. Canguilhem, *La connaissance de la vie*, *op. cit.*, p. 165-197.

25. *Ibid.*, p. 165.

26. *Ibid.*

psychologique, c'est une appréciation de valeurs en rapport avec un besoin²⁷.

Vies normales, vies normatives

Voyons maintenant comment dans *Le normal et le pathologique* la réflexion sur le milieu est cruciale pour définir l'individu normatif. En effet, l'auteur propose une élaboration originale du concept de norme²⁸, en l'assimilant non pas avec la loi supra-individuelle qui sépare la santé de la maladie, mais en la trouvant dans la règle que chaque vivant se donne à lui-même. Canguilhem démontre ainsi la fausseté de toute conception qui prétend établir la limite au-delà de laquelle un organisme cesse d'être normal : il n'y a pas une règle qui prescrive combien de pulsations par minute il faut avoir. On ne peut pas se conformer à un paradigme transcendant en ce qui concerne la vie : il n'y a rien de plus individuel et immanent que les normes. Un exemple remarquable est celui de Napoléon :

Si l'on en croit la tradition, Napoléon aurait eu un pouls à 40, même en ses jours de santé! Si donc, avec quarante contractions à la minute, un organisme suffit aux exigences qui lui sont posées, c'est qu'il est sain, et le nombre de quarante pulsations, quoique vraiment aberrant par rapport au nombre moyen de soixante-dix pulsations, est normal pour cet organisme²⁹.

Alors qu'est-ce que la santé? Nous pouvons répondre avec une citation de Mario Porro :

La santé n'est pas normalité que dans la mesure où elle est normativité; en bonne santé la vie exprime ses capacités d'invention, elle apparaît comme puissance de produire constamment de nouvelles règles. Être en bonne santé, ça veut dire être capable de s'adapter à des environnements différents et de pouvoir les transformer³⁰.

27. *Ibid.*, p. 155.

28. Voir P. Macherey, *La force des normes. De Canguilhem à Foucault*, Paris, La Fabrique, 2009.

29. G. Canguilhem, *Le normal et le pathologique*, *op. cit.*, p. 118.

30. Citation du texte d'origine : « La salute non è normalità se non nella misura in cui è normatività; in condizioni di buona salute la vita esprime le proprie capacità inventive, si manifesta come potenza di produrre costantemente nuove norme. Essere in salute è disponibilità ad adattarsi ad ambienti variati e poterli trasformare » (M. Porro, « Canguilhem: la norma e l'errore », dans G. Canguilhem, *Il normale e il patologico*, Turin, Einaudi, 1998, p. X).

Cela veut dire que, malade, l'organisme applique une règle, mais il s'agit d'une règle incapable de se transformer. C'est une norme « inférieure », car elle ne tolère pas de s'écarter des conditions dans lesquelles elle vit.

Le malade est malade pour ne pouvoir admettre qu'une norme. [...] Le malade n'est pas anormal par absence de norme, mais par incapacité d'être normatif³¹.

Être normal signifie être normatif dans des situations diverses et éventuelles. Le sujet normal n'est donc pas strictement lié aux règles, en revanche il est capable de les faire craquer pour en instaurer de nouvelles, s'il est nécessaire. Un autre bon exemple est celui de l'individu avec un seul rein : cet organisme, autrefois normatif, qui a été en mesure de briser la « règle des deux reins », a supporté de perdre l'un d'eux et a inventé la norme qui lui a permis de continuer à vivre avec un seul rein. Maintenant, par ailleurs, il ne peut plus « se permettre le luxe » de perdre l'autre rein, il doit l'épargner en s'épargnant, car il a saturé toute marge d'indétermination.

La santé c'est une marge de tolérance des infidélités du milieu³².

Le milieu qui n'est pas seulement biologique, mais aussi social.

Normes et adaptation

Dans le cadre psychosocial, normal *est* ce qui est adapté. On entend souvent dire d'un individu « il est asocial », « il est sociopathe », en indiquant ainsi une conduite différente de la normale interaction avec une communauté. Mais

définir l'anormalité par l'inadaptation sociale, c'est accepter plus ou moins l'idée que l'individu doit souscrire au fait de telle société, donc s'accommoder à elle comme à une réalité qui est en même temps un bien³³.

L'erreur, c'est de considérer le *milieu* comme une donnée, un fait constitué et non *à constituer*. Il faudrait (loin de considérer les termes *organisme* et *milieu* séparément ou, pire encore, joints par une relation dans laquelle l'un, le vivant, doit se conformer à l'autre, le milieu) considérer la relation égalitaire entre les deux comme l'effet d'une activité proprement biologique : la recherche d'une situation où le vivant choisit les influences et les qualités qui répondent à ses

31. G. Canguilhem, *Le normal et le pathologique*, op. cit., p. 122.

32. *Ibid.*, p. 130.

33. *Ibid.*, p. 214.

exigences. On trouverait que « les milieux dans lesquels les vivants se trouvent placés sont découpés par eux, centrés sur eux³⁴ ».

En résumant, comme l'a remarqué Simondon, s'il est vrai que la relation entre organisme et milieu pour Goldstein cesse d'être à sens unique, pour devenir dialectique et circulaire, il est tout aussi vrai que l'ingéniosité des individus analysés par Goldstein se limite à la recherche et à la structuration d'un milieu approprié à leur condition.

En effet, c'est seulement avec Georges Canguilhem que nous voyons une véritable capacité créatrice des organismes. Qu'est-ce que cela veut dire? Afin d'éviter définitions naïves des concepts de normativité biologique et d'adaptation, nous mettrons à profit les travaux de Stephen Jay Gould et de Richard Lewontin³⁵.

STEPHEN JAY GOULD ET RICHARD LEWONTIN

Les nez n'ont pas été faits pour porter des lunettes

Stephen Jay Gould était un biologiste, zoologiste, paléontologue et historien de la science américaine; Richard Charles Lewontin est un biologiste et généticien américain. En 1979, Gould et Lewontin écrivent un article intitulé « The Spandrels of San Marco and the Panglossian Paradigm: a Critique of the Adaptationist Programme³⁶ » où ils présentent leur théorie sur les caractères non adaptatifs en déplaçant le terme *pendentif* du domaine de l'architecture à celui de la théorie évolutionniste. L'explication débute en effet par une présentation des structures architecturales du dôme central de la basilique Saint-Marc de Venise, appelées pendentifs. La coupole est posée sur quatre arches concaves qui se rejoignent à l'apex. Entre chaque arche se crée un espace triangulaire tridimensionnel. Une fois comblé, cet espace créé suite à l'édification des arches constitue un pendentif (ou trompe). Cette structure est un sous-produit architectural nécessaire lorsqu'on monte un dôme sur des arches arrondies.

Par extension analogique de son sens en architecture, une trompe ou un pendentif répond dans un organisme à une contrainte structurale et peut donc être qualifié d'expansion structurale. En biologie, une trompe est une caractéristique qui s'est développée dans un organisme, comme une conséquence nécessaire d'une autre, et non pas comme une conséquence directe de la sélection.

34. *Ibid.*

35. R. C. Lewontin, *The Triple Helix: Gene, Organism, and Environment*, Cambridge, Harvard University Press, 2000.

36. S. J. Gould, R. C. Lewontin, « The Spandrels of San Marco and the Panglossian Paradigm », *Proceedings of the Royal Society of London*, B/205, 1979, p. 581-598.

L'article de Gould et Lewontin vise à critiquer le programme adaptationniste car il est incapable de distinguer entre l'utilité actuelle d'un caractère et les causes de son origine et d'envisager des histoires d'adaptation alternatives. Les auteurs contestent le rôle de la sélection naturelle comme agent d'optimisation tout-puissant, la fragmentation de l'organisme en caractères élémentaires et l'explication de la présence de chacun d'eux considéré isolément dans un « scénario adaptatif » *ad hoc*. Selon Gould et Lewontin, en revanche, les organismes doivent être analysés en tant que *totalités intégrées* en considérant les contraintes internes qui leur sont propres, plutôt que la causalité externe du changement, la sélection. Ce que Gould et Lewontin remarquent c'est que, selon la méthode du programme adaptationniste, on pourrait soutenir que les trompes existent en fonction des images contenues dans les quadrants : cela inverserait le sens de l'analyse parce que c'est évidemment la présence des quatre pendentifs qui a fourni au mosaïste un espace dans lequel travailler. Cela vaut également en biologie : c'est la contrainte structurale qui est primaire et non l'utilisation de la structure. L'utilisation immédiate d'une structure organique souvent ne nous dit rien sur les raisons de son existence. Inverser les deux moments pourrait engendrer beaucoup d'erreurs : Gould et Lewontin prennent comme exemple l'affirmation selon laquelle le cannibalisme des Aztèques était une solution au manque de viande et non une construction culturelle.

Penser de cette manière, observent Gould et Lewontin, c'est au moins aussi ridicule que le docteur Pangloss.

Il est démontré, disait-il, que les choses ne peuvent être autrement ; car tout étant fait pour une fin, tout est nécessairement pour la meilleure fin. Remarquez bien que les nez ont été faits pour porter des lunettes ; aussi avons-nous des lunettes³⁷.

Le programme adaptationniste atomise l'organisme en caractères optimisables et il définit ceux qui ne le sont pas comme étant les meilleurs compromis possibles entre demandes en concurrence. Quand un programme d'adaptation échoue, il faut le remplacer immédiatement par un autre : il n'est pas possible que certains caractères ne soient pas conçus *pour* quelque chose, *afin* de maximiser quelque chose. Peut-être, au pire, selon les adaptationnistes, que la science n'a pas encore découvert leur but. En réalité certains phénomènes ne sont pas adaptatifs. En effet *non adaptus* ne veut pas forcément dire incompréhensible.

Nous n'offrons pas un conseil de désespoir, comme l'ont accusé les adaptationnistes ; non adaptable ne signifie pas non intelligible. Nous

37. S. J. Gould et R. C. Lewontin, « The Spandrels of San o and the Panglossian Paradigm », art. cité, p. 583.

nous félicitons de la richesse qu'une approche pluraliste, proche de l'esprit de Darwin, peut fournir. [...] Une vision pluraliste pourrait remettre les organismes, avec toute leur complexité récalcitrante mais intelligible, dans la théorie de l'évolution³⁸.

Exaptation. Le pouvoir du concept

Sept ans après *The Spandrels of San Marco*, Gould écrit, en collaboration avec Elisabeth S. Vrba³⁹, *Exaptation*⁴⁰, dans lequel il note que beaucoup de confusion dans la recherche biologique a été causée par l'absence d'un concept, un terme qui manquait dans la science de la forme.

L'adaptation est, en effet, divisible en deux parties : genèse historique (c'est-à-dire tous ces caractères construits par la sélection naturelle afin d'exercer leurs fonctions présentes) et utilité actuelle (toutes ces caractéristiques, quelle que soit leur origine historique, qui améliorent les chances de survie d'un organisme). Mais cette deuxième forme adaptative n'a pas de nom. Gould et Vrba nous proposent *exaptation*. Avec *exaptation* ils n'identifient pas les effets accidentels, mais ces caractères :

Évolués pour d'autres usages (ou tout simplement pour aucune utilisation particulière), et plus tard « cooptés » pour leur rôle actuel [...]. Ils sont adaptés à leur rôle actuel, donc aptus, mais ils n'ont pas été conçus pour cela, et ne sont donc pas ad aptus, ni poussés vers la fitness (valeur adaptative). Ils doivent leur fitness aux caractéristiques présentes pour d'autres raisons, et sont donc aptes (aptus) en raison de (ex) leur forme, ou ex aptus. Les sutures de mammifères sont des exaptations pour la parturition. L'adaptation a des fonctions ; les exaptations ont des effets⁴¹.

38. *Ibid.*, p. 598. Citation du texte d'origine : « We do not offer a council of despair, as adaptationists have charged; for non-adaptive does not mean non-intelligible. We welcome the richness that a pluralistic approach, so akin to Darwin's spirit, can provide. [...] A pluralistic view could put organisms, with all their recalcitrant yet intelligible complexity, back into evolutionary theory. »

39. Voir aussi E. S. Vrba, « Evolution, Species and Fossils: How Does Life Evolve? », *South African Journal of Science*, 7, 1980, p. 61-84.

40. S. J. Gould, E. S. Vrba, « Exaptation. A Missing Term in the Science of Form », *Paleobiology*, 8, 1982, p. 4-15.

41. *Ibid.*, p. 6. Citation du texte d'origine : « Evolved for other usages (or for not function at all), and later « coopted » for their current role [...]. They are fit for their current role, hence aptus, but they were not designed for it, and are therefore not ad aptus, or pushed towards fitness. They owe their fitness to features present for other reasons, and are therefore fit (aptus)

En bref, l'idée est que des structures initialement présentes dans un organisme, pour quelque raison que ce soit, pourraient devenir de nouvelles cibles pour la sélection dans le contexte de modifications écologiques, au point de changer de fonctions. Un autre exemple est représenté par les plumes des oiseaux (à savoir *exaptations* pour le vol en plusieurs séquences), dont la genèse historique était la thermorégulation pour certains dinosaures coureurs, mais incapables de voler.

Avant l'*exaptation*, on parlait de pré-adaptation, mais cela n'avait aucun sens : des caractéristiques fonctionnantes d'une certaine façon ne peuvent pas être la pré-adaptation de fonctions totalement différentes ; c'est-à-dire : comment expliquer la relation entre la thermorégulation et le vol ? Les plumes ont évolué pour la thermorégulation des dinosaures et sont devenues *exaptations* pour le vol seulement quand les oiseaux ont commencé à voler. Les *exaptations* se produisent par hasard par rapport à leurs effets, mais une fois produites, ces fonctions peuvent augmenter leur utilité, par un débat avec le milieu d'où se produisent des adaptations secondaires.

Quelle est la principale condition de l'*exaptation* ? La flexibilité des caractères phénotypiques qui sont soumis aux processus de sélection ; c'est, en effet, grâce à cette flexibilité qu'ils deviennent disponibles à la cooptation, c'est pour « leur réservoir de potentiel inexploité » (l'indétermination qui ressemble au pré-individuel de Simondon ou à la marge de tolérance de Canguilhem), que ces caractères sont capables de changer leurs fins au cours de la vie.

DÉTERMINER OU DÉLIMITER⁴²

Dans les pages précédentes, nous nous sommes demandées s'il serait possible d'individuer un concept qui puisse rendre compte de la complexité de la critique du déterminisme, en clarifiant les conclusions auxquelles nous étions arrivées dans le paragraphe dédié à la pensée de Georges Canguilhem : que signifie étudier la relation entre organismes et milieux en considérant que « les milieux dans lesquels les vivants se trouvent placés sont découpés par eux, centrés sur eux⁴³ » ? Est-ce que la créativité du vivant n'a pas de limites ? Et surtout, réfuter purement et simplement toute forme de délimitation⁴⁴ des voies de change-

by reason of (ex) their form, or ex aptus. Mammalian sutures are an exaptations for parturition. Adaptation have functions; exaptations have effects. »

42. Tel est le titre d'un article d'Elena Gagliasso, « Determinare o delimitare », dans F. Civile, B. Danesi, A. M. Rossi (dir.), *Grazie Brontosauo! Per Stephen Jay Gould*, Pise, Edizioni ETS, 2012.

43. G. Canguilhem, *Le normal et le pathologique*, op. cit., p. 214.

44. Sur le problème de ce qu'on peut définir comme « individu » voir T. Pradeu, *The Limits of the Self*, Oxford, Oxford University Press, 2012 ; E. Gagliasso, « Individuals as Ecosystems: An

ments au nom de la créativité des organismes ne risque-t-il pas de nous faire oublier le point fondamental du rapport entre les vivants et ses milieux (intérieurs et extérieurs) : la coconstruction ? Selon Gagliasso⁴⁵, il est nécessaire de sortir des toutes ces oppositions, parce que pour expliquer le fonctionnement et la construction des organismes (et de leurs milieux) nous avons besoin à la fois des explications nomologiques et des explications dynamiques (lesquelles sont historiques et narratives), car les premières représentent les chevilles à insérer dans le cadre des secondes. Le modèle nomologique doit son succès au fait qu'en lui-même les explications et les prévisions des phénomènes coïncident. Sur une brève période, les structures vivantes et leur phénoménologie résistent en effet au changement, elles se présentent comme des manifestations durables qui résistent au temps. Mais à long terme, le critère explicatif des lois n'est pas suffisant et il faut l'intégrer à l'étude des processus et des états métastatiques de l'histoire évolutive, les contraintes⁴⁶. « Chaque contrainte est donc un produit du temps et un nœud dans le temps⁴⁷. » C'est un principe heuristique qui, dans l'évolutionnisme sert d'interface entre un type d'explication déterministe-nomologique et un type narratif, à travers lequel peuvent se refléter les questions théoriques de base comme les concepts d'individu et de milieu, à entendre comme lieu de vie et de production de la vie. S'il est vrai que les contraintes en tant que telles ont des aspects du déterminisme⁴⁸, ça l'est d'autant plus qu'en biologie les contraintes sont intégrées avec le « critère le moins déterministe que l'on connaisse : la contingence⁴⁹ historique des transformations environnementales⁵⁰ ». La réalisation d'une tendance évolutive ne dépend donc plus seulement du contrôle par la sélection, extérieure à l'organisme, mais bien des contraintes internes liées à l'architecture hiérarchique et au mode de fonctionnement du génome lui-même. Les contraintes de construction canalisent l'action de la sélection⁵¹. La notion de contrainte intervient à tous les

Essential Tension », *Paradigmi. Rivista di critica filosofica*, 33/2, 2015, p. 85-102.

45. E. Gagliasso, « Lontani dal determinismo : reti di relazioni vincolate », *Etica & Political Ethics & Politics*, 18/3, 2016, p. 75-90.

46. E. Gagliasso, « Dal determinismo al vincolo: transizioni epistemiche », *Sensibilia*, 2, 2009, p. 173-198.

47. E. Gagliasso, « Lontani dal determinismo », art. cité, p. 85.

48. Bien qu'il faille souligner qu'ils ne lient pas *via* prescription : leur moyen d'action, c'est l'interdiction.

49. J. Monod, *Le hasard et la nécessité. Essai sur la philosophie naturelle de la biologie moderne*, Paris, Seuil, 1970.

50. E. Gagliasso, « Lontani dal determinismo », art. cité., p. 85.

51. Et aussi la *capacité d'auto-crédation du vivant*.

niveaux⁵² d'intégration organique, du niveau moléculaire du gène en passant par les canaux de l'ontogénèse, jusqu'à ses conséquences sélectives au niveau de la population d'individus achevés⁵³.

Les réflexions de Goldstein, Canguilhem et Simondon sur la question du déterminisme, sur le débat entre vivant et milieu et sur la capacité créative des êtres vivants nous rappellent que les organismes ne sont pas des machines conçues et programmées afin d'optimiser le rendement⁵⁴. Les textes de Gould, Lewontin et Vrba, en montrant à quel point il est naïf de parler d'opposition entre « lois de l'environnement » et « normativité du vivant », invitent à réfléchir au fait qu'il n'y a pas de créativité en l'absence de normes, il n'y a pas d'invention sans règles et il n'y a pas d'évolution sans contraintes.

Les nez, donc, n'ont pas été faits pour porter des lunettes, mais l'invention de ces dernières a été rendue possible aussi par la forme⁵⁵ du nez humain...

52. Voir H. G. Eble, « On the Dual of Chance in Evolutionary Biology and Paleobiology », *Paleobiology*, 25, 1999, p. 75-87.

53. Voir M. Buiatti, « Selezione della variabilità connessa nei sistemi viventi », dans B. Continenza, E. Gagliasso, F. Sterpetti (dir.), *Confini aperti*, Milan, Franco Angeli, 2013, p. 34-48.

54. Notion qui « a un certain pouvoir invasif, et se déploie largement au-delà des opérations commerciales ou même industrielles ; elle affecte tout système éducatif, tout effort et tout travail. Une certaine résurgence communautaire du pragmatisme confère à l'éthique un nouveau type d'hétéronomie dissimulée sous les espèces d'un désir de rationalité ou de préoccupations concrètes. Quand une idée ou un acte sont rejetés parce qu'ils sont jugés inefficaces et de faible rendement, c'est en réalité parce qu'ils représentent une initiative individuelle créatrice, et que la communauté s'insurge avec un permanent instinct misonéiste contre tout ce qui est singulier » (G. Simondon, *L'individuation à la lumière des notions de forme et d'information*, op. cit., p. 526-527).

55. Est-ce que nous pouvons l'utiliser comme métaphore du concept de contrainte de construction ?

L'épistémologie historique en héritage

Althusser, Foucault et la fabrique conceptuelle de l'histoire

AUDREY BENOIT - UNIVERSITÉ PARIS I PANTHÉON-SORBONNE

L'objectif est ici d'établir une parenté entre Althusser et Foucault à partir d'un socle commun : l'épistémologie historique de Canguilhem. Par l'établissement d'une telle filiation, nous souhaitons montrer comment l'épistémologie historique a constitué le terreau d'une forme inédite de matérialisme offrant, dans le contexte de la philosophie française de l'époque, une alternative aux interprétations humanistes et historicistes du matérialisme de Marx¹. L'épistémologie historique démontre par l'exemple qu'une histoire des sciences peut très bien ne relever ni de la connaissance pure, ni de l'historicisation sociologisante. Comme le rappelle Pierre Macherey à partir de ses notes de cours sur « Le statut social de la science moderne² », la science a beau pour Canguilhem être une activité strictement théorique, elle suit le cours d'une *histoire*, et non le déroulement d'un destin, ni le développement d'une logique. Mais si le contenu d'une science doit être nécessairement *situé*, la seule détermination sociologique et contextuelle du discours scientifique est insuffisante.

Nous proposons, pour désigner cette modalité de rapport à l'histoire, de parler de *matérialisme discursif*. Nous entendons par là une approche matérialiste de la connaissance, qui envisage le conditionnement des concepts scientifiques à travers la contrainte interne de leur production au sein des discours, et non simplement à travers la contrainte externe de leur détermination par un contexte institutionnel et historique. Il ne s'agit pas de sous-évaluer le poids des contextes, dans lesquels naissent et évoluent les discours scientifiques, mais au contraire d'élargir l'historicisation des discours, sans s'en tenir à l'influence, extérieure et seconde, d'éléments contextuels supposément extrathéoriques,

1. Si les résistances de Foucault au marxisme sont bien connues et ne sont certes pas comparables avec le positionnement d'Althusser sur l'échiquier politique des années 1960, on peut néanmoins faire l'hypothèse que c'est autour du point commun de l'antihumanisme qu'Althusser et Foucault construisent leurs rejets respectifs du marxisme dogmatique.

2. P. Macherey, « Georges Canguilhem : un style de pensée », *Cahiers philosophiques*, 69, *La philosophie de G. Canguilhem*, Paris, CNRS, décembre 1996, p. 47-56. Il s'agit d'un cours dispensé par Canguilhem en 1961-1962.

qui borderaient l'idéalité de la science. Il n'est donc pas question de faire l'économie de l'histoire, mais de procéder à une étude rétrospective de la naissance et de l'évolution des concepts, à l'intérieur des discours. L'enjeu est d'interroger le discours comme *milieu* de production de ses objets plutôt que comme *medium* d'une signification idéale, ou comme reflet d'une situation historique qui le précède.

L'INVENTION CANGUILHEMIENNE DE L'ÉPISTÉMOLOGIE HISTORIQUE

Dans la filiation de Gaston Bachelard, Canguilhem marque l'acte de naissance d'une tradition française de l'« épistémologie historique³ », pratique de l'histoire des sciences qui s'attache à l'étude de la naissance et de la vie des concepts plutôt qu'à la chronique de leur découverte. Sa thèse de philosophie de 1955, consacrée à *La formation du concept de réflexe aux XVII^e et XVIII^e siècles*⁴, est dirigée par Bachelard et mobilise certains concepts centraux de la pensée de ce dernier, de l'obstacle épistémologique à la phénoménotechnique. En 1955, Canguilhem succède à Bachelard à la direction de l'Institut d'histoire des sciences et des techniques de Paris, où il enseigne jusqu'en 1971. Pierre Macherey parle à ce propos d'un « véritable magistère intellectuel⁵ » : c'est toute une génération de philosophes que forme Canguilhem, au travers des cours d'agrégation qu'il dispense à la Sorbonne. L'expression « épistémologie historique », d'abord employée pour décrire le travail de Bachelard, ne renvoie pas chez Canguilhem à une « méta-science », mais à une véritable pratique de l'histoire des sciences, ce qui laisse ouverte la question de la possibilité d'une lecture matérialiste de sa pensée⁶. Canguilhem rappelle que Bachelard est le premier à avoir élevé l'histoire des sciences au rang d'une certaine dignité philosophique : du statut de récit subalterne où elle se trouvait reléguée, elle acquiert celui d'une histoire de la valeur rationnelle de la rectification des concepts pour la pensée. Canguilhem applique directement les principes de la méthode de récurrence historique bachelardienne⁷. Les concepts scientifiques sont traités comme des

3. Dans son ouvrage, *Georges Canguilhem*, Paris, PUF, 2008, p. 51, Dominique Lecourt indique que l'expression « épistémologie historique » figure pour la première fois dans le titre de son mémoire de maîtrise, paru en 1969, avec un avant-propos de Canguilhem sous l'intitulé *L'épistémologie historique de Gaston Bachelard*.

4. G. Canguilhem, *La formation du concept de réflexe aux XVII^e et XVIII^e siècles*, Paris, PUF, 1955.

5. P. Macherey, « Georges Canguilhem : un style de pensée », art. cité, p. 47.

6. On pense notamment aux travaux de Dominique Lecourt : *Pour une critique de l'épistémologie. Bachelard, Canguilhem, Foucault*, Paris, Maspero, 1974 ; ou *Georges Canguilhem, op. cit.*

7. Canguilhem propose une description de cette méthode dans « L'histoire des sciences dans l'œuvre de Gaston Bachelard », dans G. Canguilhem, *Études d'histoire et de philosophie des sciences*, Paris, Vrin, 1968, p. 181 et suiv.

faits à constituer plutôt que comme des faits *déjà constitués*. À la différence de la chronique, qui recueille des faits historiques et les rapporte dans l'ordre de leur succession, l'histoire des sciences devra produire, à partir de l'usage *actuel* des concepts, la lumière sur leur évolution.

C'est l'épistémologie qui est appelée à fournir à l'histoire le principe d'un jugement, en lui enseignant le dernier langage parlé par telle science, la chimie par exemple, et en lui permettant ainsi de reculer dans le passé jusqu'au moment où ce langage cesse d'être intelligible ou traduisible en quelque autre, plus lâche ou plus vulgaire, antérieurement parlé⁸.

Pour comprendre quelle issue Canguilhem propose à la double impasse de l'épistémologie idéaliste et de l'histoire factuelle des sciences, il faut rappeler l'importance de la médecine et de l'étude du vivant pour l'élaboration de sa pensée. Ainsi le concept de *milieu*, né au carrefour de la philosophie et de la biologie, opère-t-il une réarticulation originale de la connaissance et de l'histoire. Le vivant n'est pas soumis à son milieu mais l'institue – idée que Canguilhem appuie sur un usage bien particulier du concept d'adaptation. Issue de la description commune de l'activité technique, l'adaptation renvoie à l'ajustement par l'homme de ses outils, en fonction des obstacles présentés par la matière physique. Mais l'exportation de la notion dans le champ de la biologie souffre du fait que le milieu du vivant n'est pas analogue à la matière physique. Le milieu ne s'oppose pas au vivant comme la résistance de la pierre à l'outil du sculpteur ; bien au contraire, la relation du vivant à son milieu est plastique. Le milieu n'a donc pas le caractère d'un *fait constitué*, mais d'un *fait à constituer* par l'individu qui s'y rapporte.

Nous pensons que Canguilhem transpose sa conception du milieu biologique dans son approche discursive de l'épistémologie, comme filiation des concepts. Il adopte ainsi une approche constructiviste de l'histoire, dans laquelle la connaissance constitue ses objets, comme le vivant son milieu. À la lumière de l'actualité, l'avènement historique d'un concept scientifique peut ainsi être compris comme un véritable événement, reconstituant autour de lui un milieu tout à la fois discursif et pratique. Or à l'époque, la promotion d'une telle histoire discontinue la rend d'autant plus séduisante qu'elle permet d'échapper au spectre téléologique qui hante les philosophies de l'histoire.

Au-delà de son enjeu local de refondation de l'histoire des sciences, la méthode de Canguilhem propose un modèle général pour une approche alternative de l'histoire, dont certains textes d'Althusser et de Foucault nous semblent porter la marque. Nous proposons d'explorer, au travers des différentes reprises de ce

8. G. Canguilhem, « L'objet de l'histoire des sciences », *ibid.*, p. 13.

paradigme canguilhemien de la *constitution*, les nouvelles modalités d'articulation possibles de la science et de l'histoire, ouvrant d'indéniables perspectives, en termes d'épistémologie matérialiste.

FOUCAULT, LECTEUR DE CANGUILHEM

Au-delà des effets de proximité institutionnelle d'ordre biographique⁹, Canguilhem marque la pensée de Foucault, au point que ce dernier s'inscrit explicitement dans le sillage de sa pensée. Dans la préface du livre *Le normal et le pathologique*, que Foucault rédige pour l'édition américaine de 1978¹⁰, il insiste sur le rôle central, bien que secret, de la pensée de Canguilhem, sur la scène des débats de l'époque, polarisés par le marxisme, la linguistique et la psychanalyse. La stratégie d'énonciation, consistant à mettre au jour l'influence souterraine de Canguilhem, place d'emblée Foucault en position d'héritier. C'est là pour Foucault l'occasion de se situer lui-même dans une histoire de la philosophie française, réécrite selon le clivage des « philosophies du sujet » et des « philosophies du concept ». Il y voit deux facettes de la réception française de la phénoménologie de Husserl, restées profondément étanches et étrangères l'une à l'autre. Opposé aux tenants d'une philosophie du « vécu » et de l'expérience subjective, Canguilhem est placé par Foucault du côté du savoir et de la rationalité. Foucault prend ainsi position, après Cavaillès, Bachelard et Canguilhem, dans cette lignée, qu'il a lui-même créée, des philosophes du concept.

Ce texte de 1978 fait de la notion d'erreur le pivot de la pensée de Canguilhem. Or cette analyse semble avoir d'importantes conséquences sur l'idée que Foucault se fait de ce qu'est un concept. En faisant de l'erreur la clé de voûte de l'histoire des sciences canguilhemienne, c'est toute une méthode de construction du savoir et de la rationalité que Foucault reprend à son compte. Si Canguilhem est un philosophe du concept, dans la lignée duquel il choisit de se situer, c'est sans doute en vertu de ce statut épistémologique très particulier accordé à la notion d'erreur : Canguilhem n'interroge pas le rapport de la connaissance à la vérité à partir de l'expérience subjective, mais à partir du vivant. L'erreur n'est pas lue au travers du prisme de la philosophie du sujet, comme un problème relevant

9. Canguilhem est en effet très présent dans le cursus universitaire de Foucault : membre des jurys de l'ENS Ulm et de l'agrégation lorsque Foucault présente ces concours, il fut également son professeur à l'IHST et c'est à lui que Jean Hyppolite recommanda Foucault pour sa thèse sur l'histoire de la folie.

10. M. Foucault, « Introduction », dans *Dits et écrits*, t. 2, texte n° 219 [Canguilhem, *On the Normal and the Pathological*, Boston, D. Reidel, 1978, p. ix-xx], Paris, Gallimard (Quarto), 2001, p. 429-442.

strictement de la pensée et du jugement. Elle est bien plutôt le point d'articulation de la pensée et de la nature. Que Foucault retire-t-il de cette épistémologie singulière, qui amarre l'aspect rationnel de l'erreur à la matière vivante ?

Productrice de discontinuité historique, l'erreur préserve tout d'abord l'histoire de la téléologie. Mais l'erreur modifie également le rapport usuel de la connaissance à la vérité. Loin d'être absorbé par l'histoire des sciences comme un accident, le moment de l'erreur donne lieu à une reconfiguration historique du savoir. Foucault pense notamment aux erreurs qui entraînent des révolutions scientifiques. Dès lors, l'histoire des sciences ne peut plus consister à retracer le chemin que s'est frayée la vérité parmi les énoncés faux du passé. Elle apparaît au contraire comme la succession de différentes manières de « dire vrai¹¹ ». Il ne s'agit pas là d'un relativisme épistémologique. Il faut prendre ce « dire vrai » au sens fort, en ayant à l'esprit, comme le rappelle Foucault, que la spécificité de l'histoire des sciences est de prendre pour objet des discours structurés par l'opposition polarisante du vrai et du faux. Plus que tout autre discours, la science obéit donc à l'exigence de « dire vrai ». Or à chaque erreur rectifiée est *produite* une nouvelle distribution discursive du vrai et du faux. C'est en cela que l'erreur *constitue* l'histoire des sciences, en générant des discontinuités discursives. Conséquence immédiate de cette idée, le véritable historien des sciences n'est ni un historien ni un savant. Il doit, dit Foucault, s'appuyant sur Canguilhem, « construire son objet dans un “espace-temps” bien particulier qui n'est ni l'espace d'idéalité de la science ni le temps réaliste de l'historien¹² ». Que l'historien des sciences ne soit pas un savant est relativement évident : l'espace d'idéalité de la science demande nécessairement à être historicisé, temporalisé, pour pouvoir passer du plan théorique de la science au plan matériel de son histoire. Il est en revanche plus polémique et novateur d'envisager que l'historien des sciences ne soit pas un historien.

C'est en effet une thèse forte, qui signifie que l'approche historique ne suffit pas à garantir la scientificité de l'épistémologie. Mais alors, comment l'épistémologie historique établit-elle les critères de sa propre scientificité ? Produit-elle de l'intérieur ses propres normes conceptuelles, pour étudier l'histoire d'une science ? Doit-elle puiser dans son objet même, c'est-à-dire dans le fonctionnement interne d'une science, les concepts destinés à appréhender son histoire ? La réponse à cette question se trouve dans le texte de 1978. L'erreur fait le lien entre connaissance de la vie et vie de la connaissance. À la différence de Bachelard, dont le rationalisme s'inspire de l'ossature mathématique de la

11. *Ibid.*, p. 435.

12. *Ibid.*, p. 437. Foucault s'appuie sur « Le rôle de l'épistémologie dans l'historiographie contemporaine », texte d'introduction à *Idéologie et rationalité dans les sciences de la vie*, Paris, Vrin, 1977.

physique, la grande modernité de Canguilhem tient à ce qu'il interroge le sens originaire de l'acte de connaître, non plus à partir de la rationalité du sujet, mais à partir de la rationalité du vivant. Cette analyse de Foucault n'est pas sans évoquer, de manière diffuse, la centralité donnée au discours de la connaissance biologique dans *Les mots et les choses*¹³ : la figure au travers de laquelle Foucault critique, en 1966, les philosophies du sujet, est celle de l'homme, dont l'épistémè moderne a inventé qu'il parle, qu'il travaille et qu'il *vit*. En destituant le sujet comme fondement de la connaissance, Canguilhem est-il celui qui, au sein de cette épistémè moderne, aura su contourner l'invention de l'homme, et donner à la vie son véritable statut, par une épistémologie singulière de la connaissance ? Quoi qu'il en soit, avoir étudié le rapport de la connaissance à la vérité à partir du vivant permet à Canguilhem d'être rangé du bon côté de la bipartition foucauldienne : celui de la philosophie du concept.

C'est en tant que philosophe de l'erreur que Canguilhem est pour Foucault un philosophe du concept. Lorsque, dans le chapitre 3 des *Nouvelles réflexions concernant le normal et le pathologique*¹⁴, Canguilhem se penche sur la notion nouvelle d'erreur organique innée, il envisage le cas de la malfaçon originaire – écart dans le codage de l'information génétique – et non plus simplement celui de l'erreur accidentelle. Or Canguilhem juge que l'introduction de ce concept nouveau en pathologie est un « fait de grande importance », parce qu'il « manifeste [...] le nouveau statut [...] dans le rapport de la connaissance et de son objet »¹⁵. Avec un tel concept, affirme-t-il, il n'y a plus de « différence, entre l'erreur de la vie et l'erreur de la pensée¹⁶ ».

À première vue, mettre ainsi en parallèle erreur de la vie – malfaçon génétique – et erreur de la pensée revient à annuler le décalage réflexif qui semble devoir exister entre le concept et son objet. À l'échelle de l'histoire d'une science, cela semble signifier, en creux, qu'une épistémologie commune à la connaissance de la vie et à l'histoire de cette connaissance serait envisageable, puisque Canguilhem, dans ce texte aux nets accents vitalistes, paraît résorber l'écart de la nature et de la pensée. Or cet écart réflexif existe d'ordinaire pour garantir que le concept se distingue clairement de son objet, tant sur le plan de la connaissance du vivant, qui se distingue ainsi du vivant lui-même, que sur celui de l'histoire de la biologie, qui se distingue de la connaissance biologique. L'effacement de

13. M. Foucault, *Les mots et les choses*, Paris, Gallimard, 1966.

14. G. Canguilhem, *Le normal et le pathologique*, Paris, PUF, 1966 : dans le second volet de cet ouvrage, intitulé *Nouvelles réflexions sur le normal et le pathologique (1963-1966)*, Canguilhem explore, vingt ans après, la portée sociale et anthropologique de ses thèses de 1943, en s'intéressant notamment aux usages des concepts de norme et de normalité dans les sciences humaines.

15. *Ibid.*, p. 209.

16. *Ibid.*

cet écart semble donc ouvrir un espace épistémologique commun aux sciences et à leur histoire. Et pourtant, Canguilhem se défend de toute posture naturaliste, qui assimilerait la pensée à un prolongement de la nature, ainsi que de toute projection anthropomorphique, qui attribuerait à la nature quelque chose qui relève du jugement. Nous pensons qu'il existe bel et bien, chez Canguilhem, une épistémologie qui règle aussi bien la connaissance de la vie que la vie de la connaissance, mais que celle-ci est organisée par des rapports qui ne sont pas mimétiques, mais analogiques.

Comment soutenir, sans verser ni dans le naturalisme ni dans l'anthropomorphisme, que la connaissance historique puisse être pensée sur le modèle de la constitution par le vivant de son milieu ? C'est que ce n'est pas le vivant lui-même qui est un modèle, mais le *rapport* que la connaissance biologique entretient avec le vivant. C'est en tant que concept décrit par la biologie, et non en tant qu'élément des *realia*, que le vivant sert de paradigme à l'approche historique des sciences. De même que la biologie décrit l'organisme comme découpant son propre milieu, par sa capacité biologique à mettre en question ses normes usuelles, à l'occasion de situations critiques, l'épistémologie de Canguilhem découpe, dans l'histoire de la connaissance, des champs d'objectivité. L'homogénéité épistémologique esquissée entre l'histoire des sciences et les sciences de la vie est donc sous-tendue par un lien analogique. Le rapport du vivant à son milieu décrit par la biologie fournit l'*analogon* du rapport de l'histoire des sciences à son objet. La méthode de l'épistémologie historique consiste à interroger les modalités par lesquelles le concept constitue autour de lui son champ d'objectivité, sur le modèle du vivant, qui institue son milieu à partir de ses propres normes.

C'est sans doute cette destitution du sujet au profit du vivant qui intéresse Foucault, par la refonte qu'elle engage du rapport entre connaissance et vérité. Selon nous, cette destitution vise moins à fonder une métaphysique vitaliste qu'à créer le cadre épistémologique nécessaire pour penser le pouvoir de production du concept. La connaissance discursive transforme et informe la réalité, plus qu'elle ne la reflète ou ne la reproduit. On trouve des échos de cette épistémologie nouvelle dans les recherches d'Althusser sur les conditions de scientificité des concepts marxistes. L'héritage de l'épistémologie historique est patent dans l'emprunt qu'Althusser fait à Bachelard du concept de « coupure épistémologique ». Il l'utilise, dans *Pour Marx*¹⁷ et *Lire Le capital*¹⁸, pour dater de 1845 une séparation entre le jeune Marx et le Marx scientifique de la maturité. Althusser s'approprie le concept bachelardien de rupture épistémologique, pour

17. L. Althusser, *Pour Marx*, Paris, Maspero, 1965.

18. L. Althusser, *Lire Le capital*, Paris, PUF, 1965.

mettre en œuvre une approche discontinuiste, non téléologique et non empiriste de l'histoire, quoi qu'en disent ses détracteurs, qui identifient sa recherche de la scientificité conceptuelle au positivisme. Il *produit* ainsi un certain rapport de l'épistémologie et de l'histoire qui évite le double écueil de l'historicisme et de l'idéalisme logique, par une analyse de la matérialité discursive et conceptuelle de la réalité historique.

ALTHUSSER, OU LA RENCONTRE DE L'ÉPISTÉMOLOGIE HISTORIQUE ET DU MARXISME

On sait combien l'épistémologie historique, sous l'influence de l'enseignement de Canguilhem, marque en profondeur la pensée française de l'époque, trouvant des échos aussi bien dans la philosophie des sciences et des techniques de Gilbert Simondon que dans la pensée sociologique de Pierre Bourdieu. Mais Althusser est le seul à opérer cette conjonction singulière de l'épistémologie historique et du marxisme. Tandis que le concept althussérien de « coupure épistémologique » a parfois été perçu comme une déformation induite de la pensée de Bachelard, commandée par une « alliance stratégique »¹⁹ avec l'épistémologie pour scientifier le marxisme, nous proposons de réévaluer ce concept à la lumière de l'épistémologie matérialiste singulière à laquelle il donne lieu chez Althusser.

D'aucuns ont pu noter que le terme « coupure épistémologique » ne figurait pas dans le corpus bachelardien²⁰. Pourtant, on constate que le lexique de la « rupture » est bel et bien présent dans l'œuvre de Bachelard, pour désigner cet arrachement de l'esprit par lequel la connaissance scientifique se détache du rapport empiriste au réel. En 1949, dans *Le rationalisme appliqué*²¹, Bachelard consacre tout un chapitre à la « rupture » de la connaissance scientifique avec la connaissance commune. C'est l'idée, qu'on trouve déjà en 1938, selon laquelle la science rompt avec l'intuition du sens commun, pour rectifier l'opinion qui, « en droit », a « toujours tort »²².

19. V. Bontems, « L'actualité de l'épistémologie historique », *Revue d'histoire des sciences*, 59/1, janvier-juin 2006, p. 137-147.

20. Ainsi, J. Gayon fait même remarquer qu'à sa connaissance, l'expression « rupture épistémologique », qu'on identifie souvent à un concept majeur de la pensée de Bachelard, ne figure nulle part dans les textes – point qui lui aurait été confirmé par Dominique Lecourt (J. Gayon, « Bachelard et l'histoire des sciences », dans J.-J. Wunenburger [dir.], *Bachelard et l'épistémologie française*, Paris, PUF, 2003, p. 80).

21. G. Bachelard, *Le rationalisme appliqué*, Paris, PUF, 1949.

22. G. Bachelard, *La formation de l'esprit scientifique. Contribution à une psychanalyse de la connaissance*, Paris, Vrin, 1938, p. 16.

L'histoire bachelardienne des sciences, reçue par Althusser au prisme de l'épistémologie historique canguilhemienne²³, le conduit selon nous à transformer le rapport du discours à la scientificité. Cette transformation réside dans une requalification du discours comme pratique théorique, nouvelle modalité d'articulation de la théorie et de la pratique, dont la critique de l'idéalisme empiriste est la pierre de touche. Le rapport de la théorie et de la pratique n'est plus pensé ni en termes d'application – suivant la posture idéaliste selon laquelle les lois rationnelles s'appliquent au monde –, ni en termes d'extraction – suivant la posture empiriste selon laquelle les lois rationnelles sont abstraites de l'observation immédiate du réel. La théorie devient elle-même une pratique, et la pratique, une modalité de la théorie. Cela produit une inflexion de la pensée matérialiste : en effet, il est couramment admis, d'un point de vue marxiste, que tout ce qui relève du discours, de la théorie, de la science – c'est-à-dire de l'idéalité discursive en général – est déterminé par les conditions de sa production, qu'il faut chercher dans une extériorité au discours lui-même. Ce présupposé s'appuie sur l'idée bien connue selon laquelle c'est une base *matérielle* – la correspondance des forces productives et des rapports sociaux de production –, qui détermine la formation de la conscience, des représentations et des discours. Or précisément, la conjonction originale proposée par Althusser entre l'épistémologie historique et le marxisme ouvre une autre possibilité : celle de penser le discours lui-même comme force de production de réalité. Cela signifie que le discours n'est pas seulement *le produit* de conditions matérielles extérieures, mais que le discours lui-même *produit* de la matérialité. C'est la raison pour laquelle Althusser parle de « pratique théorique ».

À quoi sert la « coupure épistémologique » ? Althusser choisit d'appliquer la rupture bachelardienne au champ du « matérialisme historique », discipline inaugurée par Marx et Engels dont la scientificité advient, selon lui, par une rupture avec l'idéologie qui la précède. La « coupure épistémologique », située en 1845, marque le passage de l'idéologie à la science et repousse les textes antérieurs dans une préhistoire idéologique du marxisme. Il s'agit d'une véritable « révolution scientifique », consistant pour Marx à reconfigurer autour d'une nouvelle problématique le champ de l'économie classique, qui gravite désormais autour du concept de plus-value. Cette mutation problématique fait apparaître que la valeur du travail est celle de la *force de travail*, ce qui a pour effet de désinvisibiliser l'exploitation du travailleur, point aveugle du système théorique de l'économie classique.

23. Pour des précisions historiques à ce sujet, voir P. Macherey, *De Canguilhem à Foucault. La force des normes*, Paris, La Fabrique, 2009, p. 24.

L'importation du concept bachelardien ne relève pas, comme on le croit souvent, d'une tentative de périodisation de l'œuvre de Marx à partir du critère *positiviste* de l'avènement de sa scientificité, mais du déploiement d'une véritable épistémologie matérialiste qui repose tout au contraire sur une critique de l'« empirisme positiviste²⁴ ». Althusser refuse la lecture d'Engels selon laquelle l'*Idéologie allemande* sonnerait le glas de la philosophie, pour faire place nette à la science. Il lui oppose l'idée que la révolution scientifique de Marx dans *Le Capital* – à savoir la fondation par Marx du matérialisme historique à partir de la critique de l'économie politique classique – est également l'acte de naissance d'une philosophie de Marx²⁵. Loin de disparaître avec l'émergence de la science marxienne du *Capital*, une nouvelle philosophie émerge. Cette philosophie marxiste peut, selon Althusser, être dite « scientifique », sans qu'il faille entendre, sous le terme « scientificité », un rapport empiriste à la réalité.

L'approche scientifique ne s'identifie pas à la recherche d'une adéquation à la réalité empirique, comprise comme *donné* indépendant et autonome par rapport au discours. Althusser dénonce là une forme d'idéologie positiviste, des plus menaçantes pour la constitution d'une science : c'est une « idéologie désarmante parce qu'apparemment non-idéologique, où le savant réfléchit spontanément à sa propre pratique : l'idéologie empiriste²⁶ ». L'idéologie empiriste présuppose que le rapport spontané du savant à sa propre pratique théorique est le bon. L'attitude positiviste consiste, avant toute chose, en une absence de recul de la science sur sa propre pratique, c'est-à-dire également sur son histoire. Or la scientificité d'un discours est déterminée par sa situation dans une histoire des connaissances. Comprise au sens fort d'un rapport de production conceptuelle, et non au sens faible d'une contextualisation, cette situation historique du discours renvoie à l'étude des modalités de constitution des objets de la connaissance dans le temps – l'objet de connaissance produit par le concept devant être distingué de l'objet réel.

La critique althussérienne du positivisme d'Engels permet, en négatif, de définir la philosophie marxiste – le matérialisme dialectique – comme discipline distincte de la science de l'histoire – le matérialisme historique. L'objet de la philosophie marxiste est de « penser la nature spécifique de la pratique

24. L. Althusser, *Matérialisme historique et matérialisme dialectique* (1966), *Cahiers marxistes-léninistes*, publiés par le cercle des étudiants communistes de l'École normale supérieure, 11, Paris, Société d'études et de recherche, avril 1966.

25. Il s'agit ici de la conception qu'Althusser défend en 1965. Après une période d'autocritique, Althusser revient sur cette idée d'une philosophie scientifique de Marx et développe différemment sa théorie de l'idéologie.

26. L. Althusser, *Matérialisme historique...*, *op. cit.*, p. 119.

productrice de connaissances²⁷ ». Toutefois, Althusser écarte l'idée, qu'il juge historiciste, selon laquelle la philosophie marxiste pourrait n'être qu'une simple méthodologie de la science de l'histoire. En aucun cas la philosophie ne peut être considérée comme l'expression formalisée d'une pratique, ni comme le reflet d'un certain moment historique. Une telle lecture, faisant de la philosophie la conscience de soi d'une époque, consisterait alors à voir dans le discours cartésien le reflet théorique de la période historique *concrète* des manufactures, ou bien encore à lire, dans les écrits des Lumières, la traduction discursive du phénomène *réel* de l'ascension de la bourgeoisie. Or c'est exactement contre cela que s'érige la critique althussérienne de l'idéologie empiriste : elle vise la conception de l'histoire comme *réalité première* dont toute connaissance conceptuelle positive serait nécessairement *extraite*.

L'épistémologie althussérienne fait écho à la critique que Bachelard opère du mythe empiriste, qui prévaut dans l'histoire des sciences, d'un progrès conçu comme développement continu de la connaissance. Sans renoncer au principe rationaliste du progrès scientifique, Bachelard s'oppose pourtant à l'idée que la connaissance se développerait dans un temps objectif, qui lui serait en quelque sorte extérieur, sous la forme d'un tâtonnement empirique s'affinant graduellement. Le progrès scientifique existe, mais seule l'histoire des reconfigurations de la connaissance peut le fait apparaître comme tel, lorsque l'épistémologue applique la méthode de la récurrence. Le concept de rupture bachelardien lui-même ne prend sens qu'au travers de cette lecture récurrente de l'histoire des sciences : la discontinuité de l'histoire bachelardienne des sciences, scandée par des ruptures et des obstacles épistémologiques, reste compatible avec l'idée rationaliste d'un progrès. En effet, l'épistémologue, lorsqu'il applique à l'histoire la méthode de récurrence, cherche à établir, à partir du présent, c'est-à-dire de l'actualité scientifique, une juridiction sur le passé le conduisant à distinguer entre une histoire périmée et une histoire sanctionnée. La démarche d'historicisation produit donc de la discontinuité historique, puisqu'elle met en évidence des erreurs rectifiées qui donnent lieu à des connaissances véritables, aussi bien que des errances inabouties. Mais cette approche historique discontinuiste est pourtant conduite à la lumière d'une idée du progrès, dont l'actualité scientifique fournit l'étalon.

C'est Canguilhem qui est le passeur de cette conception bachelardienne de l'histoire et qui lui imprime sa marque, par le statut spécifique donné au *discours* dans la constitution de l'épistémologie historique. Or précisément, chez Bachelard, toute l'originalité de la rupture est qu'elle ne se contente pas d'enregistrer un *avant* et un *après*, simple changement terminologique ou langagier

27. *Ibid.*, p. 104.

dans la connaissance. La rupture bachelardienne se joue simultanément à trois niveaux : celui de la théorie, celui de la technique – l'instrument comme théorie matérialisée – et celui de la pédagogie. L'acte épistémologique par lequel l'esprit humain surmonte les obstacles épistémologiques entremêle ainsi étroitement théorie et pratique. Il est dès lors possible de donner au discours une épaisseur matérielle et d'en faire, au-delà d'une simple médiation signifiante, un véritable *milieu* de constitution des objets, à la manière dont Canguilhem envisage le milieu biologique.

On a vu, à travers la lecture de Foucault, que l'épistémologie historique mobilise un espace-temps spécifique, qui échappe aussi bien à l'idéalité de la science qu'à la temporalité empiriste des historiens. On a vu également qu'il existe chez Althusser une critique virulente du mésusage épistémique du concept d'histoire, lorsqu'il est pris dans une acception empiriste. Au cœur de sa critique de l'« idéalisme empiriste » se trouve l'attitude historiciste, par laquelle Althusser vise l'usage « acritique » du concept d'histoire par les historiens²⁸. Cette saisie « acritique » du temps postule implicitement que la temporalité historique serait dotée, en tant que telle, d'une teneur réelle et d'une consistance concrète. Or, rappelle Althusser, le temps historique n'est pas un *donné* empirique ; il est produit conceptuellement. Contre ce qu'il disqualifie comme une forme d'historicisme, il cherche, positivement, à penser les critères d'une épistémologie matérialiste de la connaissance. Althusser pose le problème de la lecture de l'histoire de l'œuvre de Marx d'une manière qui nous semble très proche de celle dont Canguilhem pose celui de l'histoire de la connaissance scientifique, à partir de l'identification d'un double écueil : il faut construire la connaissance historique entre la supposée pureté de l'idéalité scientifique du savant et la supposée matérialité concrète de l'historien empiriste. Le temps historique n'est pas un *donné* empirique ; ce n'est pas un *fait constitué* mais un *fait à constituer*. Faire l'histoire d'un discours scientifique, c'est retracer le cheminement de la construction de ses problématiques et des modes de production conceptuelle de ses objets, lesquels ne sont ni *déjà* existants, ni *déjà* constitués. L'écriture de l'histoire est donc également – et en quelque sorte *au carré* – un mode de production d'objets de connaissance.

Ce qu'Althusser hérite de Canguilhem, c'est une pratique qu'on peut qualifier de « matérialiste » de l'histoire de la connaissance. Mais il s'agit d'un *matérialisme discursif*, qui éclaire les objets par les conditions *conceptuelles* de leur production, dans la connaissance discursive. Althusser refuse toute approche historiciste du matérialisme qui ferait des idées scientifiques le reflet d'une configuration socio-économique, à une époque donnée. Le double refus de

28. L. Althusser, « L'objet du *Capital* », dans *Lire Le Capital*, *op. cit.*, p. 247-418.

l'idéalisme et de l'empirisme conduit Althusser à faire de l'histoire de la philosophie une fabrique de filiations. L'histoire de la philosophie, en tant que lecture, produit les objets des textes qu'elle considère. L'opération de lecture fonctionne comme une configuration systématique, qui informe le texte. Ainsi, dans *Lire Le Capital*, Althusser lit Marx lisant les économistes classiques Smith, Say et Ricardo. Dans cette lecture d'une lecture, il identifie une coupure épistémologique entre Marx et les économistes, marquée par l'invention du concept de « plus-value ». Cette lecture « symptomale²⁹ » n'est pas un simple redoublement spéculaire de la lecture critique que Marx fait des économistes. Comme *concevoir* n'est pas *voir*, il ne s'agit pas de *révéler* le contenu latent de la critique marxienne, mais d'en *produire* les impensés pour mieux la reconfigurer, en faisant, par exemple, de l'absence d'une véritable philosophie de Marx, le symptôme appelant la fabrication de sa présence.

On retrouve donc le rapport d'homogénéité, précédemment identifié chez Canguilhem, entre le niveau de l'objet et celui de sa connaissance historique réflexive. Pour fabriquer l'histoire de la science marxienne, la lecture althussérienne épouse celle que Marx fait de ses prédécesseurs économistes, mais en assumant d'y lire ce qu'elle ne dit pas. De même que l'homogénéité de la vie et de sa connaissance conceptuelle ne nous semblait pas préjuger d'un vitalisme de Canguilhem, ce redoublement *symptomal* de la lecture d'Althusser, lisant la lecture marxienne des économistes, n'indique pas de confusion mimétique entre la connaissance et son objet. La méthode symptomale part du principe qu'une lecture produit les concepts d'un texte plutôt qu'elle ne les repère, comme s'ils y étaient simplement dissimulés.

C'est bien sur un mode analogique – et non mimétique – que la lecture althussérienne produit la révolution scientifique de Marx dans l'histoire de la pensée. Si l'on garde à l'esprit que l'analogie est une comparaison de rapports, où *a* est à *b* ce que *c* est à *d*, la lecture althussérienne produit la rupture entre Marx et ses prédécesseurs de manière analogue à celle dont le concept marxien de plus-value produit une reconfiguration théorique de l'économie politique tout entière. Althusser lit chez Marx une reconfiguration de la pensée économique que ce dernier n'avait pas lui-même perçue ; il produit ainsi un nouveau mode de lecture de Marx, au même titre que Marx produit, mais sans en avoir pleinement conscience, un nouveau mode de donation théorique pour les objets économiques, en réarticulant l'économie politique autour du concept de plus-value.

29. Althusser définit sa méthode de lecture « symptomale » dans « Du *Capital* à la philosophie de Marx », dans *Lire Le Capital*, *op. cit.*, p. 3-79.

Le modèle canguilhemien du rapport du vivant à son milieu fonctionne alors comme paradigme cognitif et non comme principe de description naturaliste : il est exportable, par analogie, au rapport de constitution de l'objet par le concept ; il ne décrit pas un processus de contamination mimétique – et donc vitaliste – de la connaissance biologique par son objet. C'est en tant que concept que le vivant peut servir de modèle, et non en tant qu'être réel animé d'une vie supposément concrète. Il semble que ce paradigme canguilhemien soit, pour Althusser et Foucault, une source d'inspiration pour penser l'histoire en général. L'idée constructiviste d'une production par le concept de son champ d'objectivité métamorphose complètement la manière de penser la connaissance. C'est pourquoi, au-delà des grandes divergences qui séparent Althusser de Foucault, une convergence se dessine sur le point suivant : contre l'idéalisme, mais aussi contre l'empirisme naïf, le concept est pensé comme mode de production discursif de son objet.

On peut donc percevoir, chez Althusser et chez Foucault, les résonances d'un *matérialisme discursif* de source canguilhemienne : c'est dans la matière du discours que sont étudiées les conditions de production des objets. Ce matérialisme naît de l'histoire des sciences canguilhemienne, qui met au jour le statut paradigmatique du rapport de *production* par le vivant de son milieu. L'ancrage de ce matérialisme dans une histoire le protège, très classiquement, de l'écueil idéaliste d'une théorie de la connaissance pure, détachée des conditions matérielles et historiques de sa production. Mais l'ancrage de ce matérialisme dans la pratique théorique du discours le protège aussi, moins classiquement, de l'écueil déterministe d'un historicisme réduisant la connaissance à un reflet idéologique d'éléments extrathéoriques – qu'ils soient économiques, politiques, institutionnels ou sociologiques. L'héritage de Canguilhem conduit donc Althusser et Foucault à renouveler la pensée matérialiste, en proposant des pistes de réarticulation de l'épistémologie et de l'histoire. L'épistémologie historique alimente chez eux une réflexion sur la force de production du discours, véritable *fabrique conceptuelle* de la matérialité de l'histoire.

Foucault's Change of Attitude Toward Psychology in 1953

DANIEL R. RODRÍGUEZ-NAVAS

The common view of the development of Foucault's thought in the early years of his career¹ is informed by the following assumption: at the very outset, he had a favorable attitude towards psychology, so much so that he almost even fell prey to "the psychological temptation" of becoming a practitioner, but by the time of the composition of *Mental Illness and Personality (MIP)*, in 1953, this attitude had already undergone a substantive shift, Foucault having become highly critical the psychological sciences. The assumption is not false: Foucault did, at the outset of his career, pursue studies in psychology, work in a psychiatric hospital, express some degree of enthusiasm towards certain forms of psychology in his *Introduction to Binswanger's Dream and Existence (IBDE)*. And he did adopt a critical stance towards psychology in *MIP*. Yet while not false, this picture is inaccurate in two respects. First, Foucault's attitude towards psychology was ambivalent from the time of composition of *IBDE*. And second, the text of *MIP* is not as unambivalently critical of psychology as the assumption suggests.

Let me explain. In *IBDE*, Foucault is highly critical of the mainstream psychology of his time, and enthusiastically endorses existential analysis. Thus it can seem that the text is expressive of a favourable attitude towards psychology. But existential psychoanalysis was marginal even within psychoanalysis, itself a form of psychology both marginalized within the institutional scientific

1. This period has received comparatively little attention. Macherey, Moreno-Pestaña and Paltrinieri's work on the subject, and the recent volume *Foucault à Münsterlingen*, are notable exceptions. See J.-F. Bert, E. Basso (eds.), *Foucault à Münsterlingen*, Paris, EHESS, 2015; P. Macherey, *Aux sources de l'histoire de la folie. Une rectification et ses limites*, Critique, 471/2, aug.-sept. 1986, p. 753-774; L. Paltrinieri, *De quelques sources de Maladie mentale et personnalité. Réflexologie pavlovienne et critique sociale*, in E. Basso, J.-F. Bert (eds.), *Foucault à Münsterlingen*, op. cit., p. 197-217; L. Paltrinieri, *Philosophie, psychologie, histoire dans les années 50. Maladie mentale et personnalité comme analyseur*, in G. Bianco, *Fruteau de Laclos. L'angle mort des années 50*, Paris, Presses universitaires de la Sorbonne, 2016, p. 169-191; J. L. M. Moreno Pestaña, *Convirtiéndose en Foucault: sociogénesis de un filósofo*, Madrid, Montesinos, 2006.

community² and rejected by the communist party³. Moreover, even Foucault's endorsement of existential analysis in that text involves a passing but profoundly important reservation: the acknowledgement that the explanations of existential analysis must ultimately be grounded on fundamental ontology, and the corresponding acknowledgement that, for that reason, a conceptual problem haunts the very possibility of such grounding⁴.

As for the case of *MIP*, the text is not as uniformly critical of psychology as is commonly assumed. Rather, it documents the tension within Foucault's then shifting views about psychology. While in "the frame" (i.e. the introductory segment, the second part and the conclusion) Foucault does indeed take a highly critical stance towards the psychology of his time, and while he suggests, in the last pages, that the "true psychology" must rid itself of psychologism⁵, the first part of the book, as well as one of the chapters of the second part (the final chapter VI) are in tension with that frame: they read as a history of the dialectical progress of psychology to an ever more complete and accurate understanding of mental illness.

These emendations to reception of Foucault's early attitude toward psychology might seem negligible, the kind of difference that makes no difference at all to our understanding of the early stages of his career. Yet it brings into view a host of questions concerning Foucault's first publications and, thereby, concerning the gestation of his lifelong intellectual project. For instance, once we realize that on the one hand, Foucault's attitude toward psychology was never unambivalent, but that his attitude towards existential analysis did undergo an important shift, and that on the other hand, this shift in his attitude to psychology took place *during* the composition of *MIP*, we may be less tempted to see the latter *only* as an "apologetic exposition of Pavlov's reflexology⁶" and treat it also as a document of the tension within Foucault's then changing approach towards psychology and mental illness. So we may move away from the idea that its interest is purely anecdotal, and that Foucault's later dissatisfaction with the book is indicative of the failure of his attempt to write, under Althusser's commission, a Marxist anti-psychologistic treatise à la *Politzer*, and see it instead as an important source for identifying both the

2. See M. Foucault, *La recherche scientifique et la psychologie*, in M. Foucault, *Dits et écrits*, t. I, Paris, Gallimard, 1994, p. 165-186.

3. See S. Moscovici, *La psychanalyse, son image, son public*, Paris, PUF, 1961, Ch. 14.

4. See M. Foucault, *Introduction*, in L. Binswanger, *Le rêve et l'existence* (trad. J. Verdeaux), Paris, Desclée de Brouwer, p. 9-128, p. 10-14.

5. M. Foucault, *Maladie mentale et personnalité*, Paris, PUF, 1954, p. 110.

6. D. Defert, *Chronologie*, in M. Foucault, *Dits et écrits*, t. I, *op. cit.*, p. 13-90, p. 23.

conceptual problems that preoccupied Foucault at the time, and some of the main sources that influenced him.

In the rest of this presentation I shall pursue the first of these lines of enquiry in some detail. In the first part, I will examine *IBDE* in order to identify Foucault's general attitude toward psychology at the time of its composition in 1952-1953⁷. Building on the results of that initial enquiry, and on certain aspects of *MIP*, in the second section of the paper I will pinpoint the aspects of Foucault's attitude toward psychology that seem to have shifted in the course of the composition of the text.

EXISTENTIAL ANALYSIS AS THE TRUE PSYCHOLOGY: THE CRITIQUE OF NATURALISTIC PSYCHOLOGY IN THE INTRODUCTION TO *BINSWANGER'S DREAM AND EXISTENCE*

Foucault's central aim in *IBDE* is to capitalize on Binswanger's work in order to show that mental illness is one of the fundamental possibilities of "human existence". His interest in this claim does not lie in the trivial idea that mental illness is a *human* possibility, but in the idea that it is a possibility of human *existence*, that it is a distinctively *existential possibility*. This idea situates what was then (and still is) commonly thought of as a distinctively psychological and empirical topic, mental illness, within the existentialist, phenomenological framework that Binswanger appropriated from Heidegger and that fascinated Foucault at the time⁸.

To say that mental illness is a possibility of human *existence* is to deny that it is merely a possibility of human *nature*. Binswanger's idea, endorsed by Foucault, is that contrary to what the psychiatrists of his (and our) time would say, mental illness is not merely a *natural-objective* phenomenon, but also an *existential* and hence an *irreducibly subjective* phenomenon, a phenomenon that cannot be understood without reference to the experience of the mentally ill individual, and which consists in the manifestation of "*that movement of existence that founds its historicity at the very moment in which it (i.e. existence) temporalizes itself*"⁹. Thus Foucault's central aim in *IBDE* is to show that contrary to the then standard psychiatric conception, mental illness is, on

7. D. Defert (*Chronologie, op. cit.*, p. 21), suggests the text was written in 1953, while Eribon suggests that the process began, and might have been completed, in 1952. See D. Eribon, *Foucault. 1926-1984*, Paris, Flammarion, 1991, p. 64-64.

8. See L. Binswanger, *Being-In-The-World: Selected Papers of Ludwig Binswanger*, New York, Basic books, 1963. See in particular, the chapter "*Heidegger's analytic of existence and its meaning for psychiatry*".

9. M. Foucault, *Introduction*, in L. Binswanger, *Le rêve et l'existence, op. cit.*, p. 9-128, p. 104.

the most fundamental level of description, not a natural or objective phenomenon but an existential and subjective one.

But what exactly is it to say, of mental illness, that it is fundamentally an existential phenomenon? The simplest way to put it is to say that for a French intellectual in the early fifties to characterize something (e.g. mental illness) as an existential phenomenon is to say that it can be understood in existential terms, read: Heideggerian terms. For Foucault to say that mental illness is an existential phenomenon is for him to say that the phenomenon of mental illness can be traced back to, understood and explained through the conceptual apparatus introduced by Heidegger in *Being and Time*¹⁰. Indeed, while admittedly a simplification, it is not inaccurate to say that the central thesis of Foucault's *IBDE* is that mental illness is the concrete, historical manifestation of an inauthentic existence, in the Heideggerian sense of the term:

Quand l'existence est vécue sur le mode de l'inauthenticité, elle ne devient pas à la manière de l'histoire. Elle se laisse absorber dans l'histoire intérieure de son délire ou encore sa durée s'épuise tout entière dans le devenir des choses ; elle s'abandonne à ce déterminisme objectif où s'aliène totalement sa liberté originaire. Et, dans un cas comme dans l'autre, l'existence vient d'elle-même et de son propre mouvement s'inscrire dans ce déterminisme de la maladie¹¹.

Foucault purports to show that the concept of mental illness belongs to *the order of existence* that is the object of existential analysis, rather than to *the objective order of nature* that is the object of psychiatric discourse. He thereby expresses a hostile attitude towards the approaches to psychology dominant at the time, and the conviction that the subject-matter of psychology calls for a different approach¹²:

[L]'existence vient d'elle-même et de son propre mouvement s'inscrire dans ce déterminisme de la maladie, où le psychiatre voit la vérification de son diagnostic, et par lequel il se croit justifié à considérer la maladie comme la chose inerte où se déroule ce processus selon son déterminisme interne. Le psychiatre oublie que c'est l'existence elle-même qui constitue cette histoire naturelle de la maladie comme forme inauthentique de son historicité, et ce qu'il décrit comme la réalité en soi de la maladie n'est qu'un instantané pris sur

10. See L. Binswanger, *Freud's Conception of Man in the Light of Anthropology*, *op. cit.*

11. M. Foucault, *Introduction*, in L. Binswanger, *Le rêve et l'existence*, *op. cit.*, p. 102-104.

12. See M. Foucault, *La recherche scientifique et la psychologie*, *op. cit.*

ce mouvement de l'existence qui fonde son historicité au moment même où elle se temporalise¹³.

Psychiatry cannot provide an appropriate understanding of mental illness. It misrepresents the latter by placing it on the natural objective register of deterministic processes. But it is only by tracing mental illness back to the existential register from which it springs that it can be adequately understood. And this is precisely the type of procedure deployed by Binswanger in *Dream and Existence* and further explored by Foucault in *IBDE*. Insofar as, from the existential analyst's perspective, such a procedure of tracing back mental illness to the existential register can alone yield a complete understanding of psychological phenomena, it has a privileged status. Existential psychology is, for the author of *IBDE*, the true psychology.

In sum, in *IBDE*, Foucault does not merely reject the approaches to psychology dominant at the time. His criticism of psychology goes in hand with the endorsement of a new and different kind of psychology, one that considers the experience of the mentally ill patient as an irreducible element of mental illness, and traces surface psychological phenomena back to the many configurations of the fundamental structures of human existence taken to lie at its source.

Yet begin noting that however much enthusiasm towards psychology is displayed in that first publication, Foucault's attitude towards psychology was not unambivalent. Among the main approaches to psychology (empirical psychology, classical Freudian psychoanalysis and, to a lesser extent, "Husserlian" phenomenological psychology) Foucault favors the rather marginal approach of existential analysis. And even this endorsement is qualified by the claim that the explanatory register of existential analysis is grounded on the more fundamental register of fundamental ontology, and by the passing but revealing discussion of the potential tension inherent in the idea of such a grounding.

The Common Explanatory Strategy of Existential Analysis and Scientific Psychology

It is noteworthy that in *IBDE*, Foucault writes that existential analysis is "a form of analysis that designates itself as fundamental [my emphasis] relative to all concrete, objective and experimental knowledge¹⁴". Existential analysis is fundamental not only in the sense that it is indispensable for the study of mental illness. It is fundamental relative to scientific psychology, it grounds scientific psychology. This claim, which appears in the first section of *IBDE*, effectively prefigures Foucault's aforementioned criticism of psychiatry toward the end

13. M. Foucault, *Introduction, op. cit.*, p. 104.

14. *Ibid.*, p. 10.

of the article: that the psychiatrist forgets that what he takes to be the reality “in itself” of his object, mental illness, is but a fragment of the overall movement of an existence, and that understanding the origin and nature of mental illness thus requires tracing it back to the existential register on which mental illness is *grounded* and on which existential analysis unfolds.

It can be tempting to think that this reveals Foucault’s *full* rejection of the assumptions of scientific psychology, that it is expressive of a hostile attitude towards the idea of a natural scientific approach to psychological phenomena in general. There are indeed deep differences between the scientific psychologist’s and the existential analyst’s initial assumptions concerning the origin of psychological phenomena in general and of mental illness in particular: natural phenomena for the former, existential phenomena for the latter. But while such differences are by no means negligible, they are not to be overestimated. They are liable to render us blind to the fact that the scientific and existential analytic approaches to mental illness are informed by the *same explanatory strategy*. They both share the idea that the task of explaining psychological phenomena consists in tracing them back to certain phenomena that lie at their origin, phenomena which are ultimately rooted in what is most accurately thought of as “human essence”; both scientific psychology and existential analysis are informed by the assumption that there is an “essence” of human being (*homo natura* for the scientist, *Menschsein* for the existential analyst); both attempt to explain psychological phenomena in terms of that “essence”; both understand mental illness as a defective realization of “human essence”.

As we shall see, this is one of the central points over which Foucault’s attitude towards psychology was shifting at the time of the composition of *MIP*.

FROM PSYCHOLOGY TOWARD THE HISTORICAL ANALYSIS OF PSYCHOLOGY

In *IBDE* Foucault adopts a partially favorable attitude toward psychology and existential analysis: he writes from the perspective of a psychologist, of someone who is committed and believes that it is possible to understand mental phenomena and mental illness in terms of general truths about human being. Paradoxically, in the other texts that he wrote in 1953, *MIP* and *Psychology from 1850 to 1950*¹⁵, he adopted a substantively different attitude towards psychology and existential analysis. Thus he closes chapter V of *MIP* with the following claim:

15. See D. Defert, *Chronologie, op. cit.*, p. 19, and D. Eribon, *Foucault, op. cit.*, p. 70 and 62 (resp.).

Certes, on peut situer la maladie mentale par rapport à la genèse humaine, par rapport à l'histoire psychologique et individuelle, par rapport aux formes d'existence. Mais on ne doit pas confondre ces divers aspects de la maladie avec ses origines réelles, si on ne veut pas avoir recours à des explications mythiques, comme l'évolution des structures psychologiques, ou la théorie des instincts, ou une anthropologie existentielle. En réalité, c'est dans l'histoire seulement que l'on peut découvrir les conditions de possibilité des structures psychologiques¹⁶.

The change in Foucault's attitude towards psychology is striking. The explanations of existential analysis, which he endorsed enthusiastically in *IBDE*, is now grouped among what in *MIP* he refers to as "mythical" accounts of mental illness¹⁷. This change stems in part from a shift in perspective: from a point of view internal to psychology, the point of view of the psychologist, to a point of view external to psychology, the point of view of the historian of psychology. That the necessity of operating this perspectival shift is one of the main preoccupations of Foucault at the time is also manifest in the concluding lines of *Psychology from 1850 to 1950*:

Mais l'interrogation fondamentale demeure. Nous avons montré, en débutant, que la psychologie « scientifique » est née des contradictions que l'homme rencontre dans sa pratique ; et que d'autre part, tout le développement de cette « science » a consisté en un lent abandon du « positivisme » qui l'alignait à l'origine sur les sciences de la nature. Cet abandon et l'analyse nouvelle des significations objectives ont-ils pu résoudre les contradictions qui l'ont motivée ? Il ne semble pas, puisque dans les formes actuelles de la psychologie on retrouve ces contradictions sous l'aspect d'une ambiguïté que l'on décrit comme coextensive à l'existence humaine. Ni l'effort vers la détermination d'une causalité statistique ni la réflexion anthropologique sur l'existence ne peuvent les dépasser réellement ; tout au plus peuvent-ils les esquiver, c'est-à-dire les retrouver finalement transposées et travesties. L'avenir de la psychologie n'est-il pas dès lors dans la prise au sérieux de ces contradictions, dont l'expérience a justement fait naître la psychologie ? Il n'y aurait dès lors de psychologie possible que par l'analyse des conditions d'existence de l'homme et par la reprise de ce qu'il y a de plus humain en l'homme, c'est-à-dire son histoire¹⁸.

16. M. Foucault, *Maladie mentale et personnalité*, Paris, PUF, 1954, p. 89-90.

17. See G. Politzer, *La crise de la psychologie contemporaine*, Paris, Éditions sociales, 1947.

18. M. Foucault, *La psychologie de 1850 à 1950*, in M. Foucault, *Dits et écrits*, t. I, *op. cit.*, p. 164-165.

Indeed, these passages from *MIP* and from *Psychology from 1850 to 1950* overlap on various themes recurrent within Foucault's writings about psychology at the time. Foucault's view at this stage is built around a conception of the traditional notion of mental illness as a failed attempt to capture, through "mythical explanations", what is in fact a historical phenomenon, one that, as such, can only be appropriately understood through historical analysis. Thus, *by the time he finished* writing *MIP* and *Psychology from 1850 to 1950* in 1953 Foucault seems to have substantively altered his original approach to and conception of mental illness. Yet interestingly, the manifest tension between different parts of *MIP* suggests that the shift in Foucault's attitude toward psychology took place in the course of the composition of the book.

Foucault's Two Attitudes Towards Psychology and its History in *Mental Illness and Personality*

There are noticeable changes in Foucault's attitude towards mental illness within *MIP*. The book consists in a brief introductory section, an introductory first chapter, two parts, and a conclusion. Part one, entitled *The Psychological Dimensions of Mental Illness*, consists of chapters II to IV. Part II, entitled *The Real Conditions of Mental Illness*, consists of a brief introduction and chapters V and VI.

There is a stark contrast between Foucault's methodology and standpoint in what are two distinguishable "strands" of the book. The first strand, in which Foucault, as in *IBDE*, continues to adopt a perspective internal to psychology, consists in chapters II, III, and IV of the first part of the book, and of Chapter VI of the second part, dedicated to Pavlov's reflexology¹⁹. The second strand, where Foucault adopts a perspective external to and highly critical of psychology, corresponds to what I shall henceforth call *the frame* of the book: the introduction of the book, chapter I of the first part, the second part with the exception of chapter VI, and the conclusion of the book.

The enquiry carried out by Foucault in the first strand, throughout first part of *IBDE* and in chapter VI, is driven by the question of the origin of mental illness. Foucault's approach to this question is historical, but the history of the origin of mental illness is written from a standpoint *internal* to the psychological sciences: the standpoint of someone who regards the history of psychology as the history of the continuous and progressive movement of psychological theories towards ever more refined and comprehensive psychological truths. This, however, is not the standpoint operative in the second strand of the book,

19. See L. Paltrinieri, *De quelques sources de Maladie mentale et personnalité*, *op. cit.*

(what I have called its frame), where Foucault adopts an *external* standpoint towards the concept of mental illness and its history, a standpoint from which the very coherence of the concept of mental illness is called into question²⁰, and where the psychological explanations of mental illness that were earnestly presented in the first part of the book come to be characterized as “mythical” explanations that fail to capture the real origins of mental illness, which ultimately lie in the incompatible demands imposed by society on the individual²¹.

Thus, in first part of the book, in chapters II through IV, Foucault follows the dialectical movement of the various answers that have been provided, from within psychology, to the question of the origin of mental illness. In chapter II, mental illness is approached from the naturalist perspective of developmental psychologists. From this standpoint, mental illness is conceived as a problem in the organic evolution (i.e. development) of the individual: in the course of the individual's development, the psychological functions of the well-developed adult are abolished and replaced by functions characteristic of individuals in prior stages of psychological development. Mental illness is in this manner conceived as regression to a prior stage of development. From this perspective, the possibility of mental illness is “virtually” present in the development of every individual.

In chapter III, which corresponds to a developmental theory enriched with the insights of Freudian psychoanalysis, mental illness is approached from the perspective of the history of the individual; it is regarded as a problem whose origin lies in the distinctively psychological history of the individual. From the perspective adopted in chapter III, the account offered in chapter II was incomplete in that regression to a prior stage of development, to which mental illness was reduced in that chapter, was presented as a natural phenomenon, and the question of what can bring about this phenomenon of regression in some individuals but not others, the question of what kind of morbid events trigger those reactive processes, was left unanswered. Mental illness was thus characterized as an ever present “virtuality” (i.e. latent possibility) in the life of any individual, but actual occurrences of mental illness in particular individuals remained unexplained. In chapter III, mental illness is no longer presented as an organic virtuality, but as the deliberate attempt on the part of the mentally ill patient to flee from the present²². In order to protect herself from a conflictual present, the patient replaces a conflictual experience of that present

20. M. Foucault, *Maladie mentale et personnalité*, *op. cit.*, Introduction, Ch. 1.

21. *Ibid.*, Introduction to Part II, Ch. V, Conclusion.

22. *Ibid.*, p. 39.

by an aspect of her past experience that symbolically represents and solves the relevant conflict:

La maladie a pour contenu l'ensemble des réactions de fuite et de défense par lesquelles le malade répond à la situation dans laquelle il se trouve ; et c'est à partir de ce présent, de cette situation actuelle qu'il faut comprendre et donner sens aux régressions évolutives qui se font jour dans les conduites pathologiques ; la régression n'est pas seulement une virtualité de l'évolution, elle est une conséquence de l'histoire²³.

Thus, if in chapter II, the history of the individual's *organic* development explained the *possibility* of mental illness, in chapter III, the psychological history of the individual's development is meant to explain how that possibility comes to be *actualized*.

Yet Foucault notes that much like the conception of mental illness in chapter II, the conception of mental illness described in chapter III also has its limitations. Mental illness is characterized as the result of a deliberate attempt on the part of the patient to flee away from a conflictual present. But Foucault observes that an experience of conflict does not always result in mental illness:

L'individu normal fait l'expérience de la contradiction, le malade fait une expérience contradictoire ; l'expérience de l'un s'œuvre sur la contradiction, celle de l'autre se ferme sur elle. En d'autres termes : conflit normal, ou ambiguïté de la situation ; conflit pathologique, ou ambivalence de l'expérience²⁴.

Moreover, if fear is the *normal* reaction to an external danger, *anguish is the affective dimension of this internal contradiction*²⁵. And while psychoanalysis has the resources to explain how mental illness arises in the case of any given individual, it does not explain why some cases of an experience of conflict issue in anguish while others do not. Thus a style of analysis that can account for the experience of anxiety and its emergence patterns is rendered necessary. Enter existential analysis:

[U]n nouveau style d'analyse s'impose : forme d'expérience qui déborde ses propres manifestations, l'angoisse ne peut jamais se laisser réduire par une analyse de type naturaliste [like the one presented in chapter II]; ancrée au cœur de l'histoire individuelle, pour lui donner, sous ses péripiéties, une signification unique, elle ne peut

23. *Ibid.*, p. 44.

24. *Ibid.*, p. 48.

25. *Ibid.*

non plus être épuisée par une analyse de type historique [like the one presented in chapter III] ; mais l'histoire et la nature de l'homme ne peuvent être comprises que par référence à elle. Il faut se placer maintenant au centre de cette expérience [de l'angoisse] ; c'est seulement en la comprenant de l'intérieur qu'il sera possible de mettre en place dans l'univers morbide les structures naturelles constituées par l'évolution, et les mécanismes individuels cristallisés par l'histoire psychologique²⁶.

Note that, just as he had in *IBDE*, Foucault is effectively suggesting that both human nature and the personal history of the individual can only be understood against the backdrop of the results of existential analysis. The conception of mental illness as the attempt to flee from a conflictual experience of the present, characteristic of Freudian psychoanalysis (as he describes it in the book) lacks the resources to explain why some such experiences turn into pathologies, and into pathological experiences of anguish, while others do not. The conception of mental illness presented in chapter IV is meant to address this issue by describing the experience of madness from the perspective of the mentally ill patient. The style of analysis is, in this case, phenomenological. The framework is that of existential analysis. The analysis reveals that the mentally ill patient abandons herself to the experience of a morbid world as a result of her incapacity to resolve the conflict of her present experience and to project herself into a future²⁷.

In all, chapters II, III, and IV present a history of psychology meant to capture the dialectical progression of the psychological understanding of mental illness through three stages that correspond to three styles of analysis: the organic-naturalistic analysis that leads to a conception of mental illness as regression to a prior stage of development; the historical-psychological analysis that leads to a conception of mental illness as fleeing away from a present conflict into a past that provides a symbolic solution to that conflict; the phenomenological-anthropological analysis that leads to a conception of mental illness as abandonment to the experience of a morbid world as a result of the inability to resolve a conflictual experience of the real world and constitute one's experience as meaningful.

There is a sharp contrast between this dialectical historical perspective and the one perspective adopted throughout the framing sections of the book, throughout its second strand. While in this case, the driving question is still the question of the origin of mental illness, the answer to this question is no longer

26. *Ibid.*, p. 53.

27. *Ibid.*, p. 68.

sought within the psychological sciences. The driving insight, presented in the introductory section of the second part of the book, is that mental pathology is an essentially historical phenomenon: “Un fait est devenu, depuis longtemps, le lieu commun de la sociologie et de la pathologie mentale : la maladie n’a sa réalité et sa valeur de maladie qu’à l’intérieur d’une culture qui la reconnaît comme telle²⁸.” In light of this insight, the question of the origin of mental illness is displaced in a twofold sense. Displaced, first, in that its answer is no longer sought at the level of the individual: it is not sought in her organic development, in her psychological history, or in her experience of a morbid world. Its answer is now sought at the level of the culture that identifies certain forms of behaviour as symptomatic of mental illness, of the culture that confers upon a certain behavioral pattern the status of mental illness.

The question of the origin of mental illness is displaced also in this second, and more radical sense: Foucault’s enquiry into mental illness is no longer driven by the desire to understand mental illness, its causes, its origin. The main *object of enquiry* is now rather the culture within which a certain kind of behaviour is treated as a mental illness. The project is no longer that of finding out the conditions under which an individual can come to suffer from a given affliction the status of which as mental illness is taken for granted. Guided by the insight that what a culture regards as a mental illness is revelatory of the choices that it has made, the main goal of the second part of the book, as announced in its introductory section, becomes that of using mental illnesses as the means to understand the exclusionary choices operated by the culture that has conferred that status upon them. Thus, he concludes the introduction to the second part of the book as follows:

Les analyses de nos psychologues et de nos sociologues, qui font du malade un déviant et qui cherchent l’origine du morbide dans l’anormal, sont donc avant tout une projection de thèmes culturels. En réalité, une société s’exprime positivement dans les maladies mentales que manifestent ses membres ; et ceci, quel que soit le statut qu’elle donne à ces formes morbides : qu’elle les place au centre de sa vie religieuse comme c’est souvent le cas chez les primitifs, ou qu’elle cherche à les expatrier en les situant à l’extérieur de la vie sociale, comme le fait notre culture.

Deux questions se posent alors : comment notre culture en est-elle venue à donner à la maladie le sens de la déviation, et au malade un

28. *Ibid.*, p. 71.

statut qui l'exclut? Et comment, malgré cela, notre société s'exprime-t-elle dans ces formes morbides où elle refuse de se reconnaître²⁹?

Now, as I have noted, the final chapter of the book, chapter VI, marks a return to the project of the first strand, that of accounting for the origin of mental illness from a psychologist's perspective, through a psychological theory. The chapter is an attempt to explain why in the case of some individuals the demands imposed by society on the individual develop into instances of mental illness while other individuals are able to resolve such conflicts without falling mentally ill. And Foucault's strategy for addressing the question is to rely on Pavlovian reflexology. Thus the chapter effectively offers a psychologist's response to the question of the origin of mental illness, and the first strand of the book, the history of the dialectical progress of psychological accounts of mental illness, is weaved back into the book and seems to come into a full close.

This could seem to suggest that, by contrast to what I have been arguing, the two strands of the book are not at odds with each other, that they neatly complement each other. In the first part of the book, Foucault would have developed a history of the dialectical progress of psychological theory. The second part of the book would mark a transition, within the history of psychology itself, from an approach to psychology that focused exclusively on *The Psychological Dimensions of Mental Illness* (the title of the first part), to an enriched approach to psychology that also takes into account *The Real [i.e. Social] Conditions of Mental Illness*. Pavlovian reflexology, as the sole psychological theory capable of explaining how in the case of some individuals, mental illness originates as a response by those individuals to the contradictory demands that society imposes on them, would constitute the most advanced stage in the dialectical progress of the psychological sciences, and thus the final chapter of the history of that progress undertaken in the first part of the book. All in all, there would be no inconsistency between what I have been calling the two strands of *MIP*.

There is no doubt that that is the intended function of chapter VI within the overall architecture of the book. That, and of course, to borrow once again Defert's words, the ideologically bent "apologetic exposition" of Pavlov's reflexology. Yet the discussion of Pavlov does not settle the host of questions about the concept of mental illness, about its social origin, and about the potential of an enquiry into mental illness for shedding light on the society that grants it that status, questions explicitly raised by Foucault himself throughout the framing sections the book (i.e. Introduction, chapter I, the introduction of the second part, chapter V, and Conclusion).

29. *Ibid.*, p. 75.

It is hard to overemphasize the depth of the shift in perspective beneath the apparent unity between these two strands of the book. That the explanations of existential analysis, which Foucault had praised both in *IBDE* and even a few pages before in the first part of *MIP*, are now described as *mythical* explanations is on its own indicative of a change of attitude within the book. But more importantly, the oscillating shifts in goals and approach that are observable within the text are inconsistent with the reading just sketched according to which its two strands are neatly interwoven. The problematization of the applicability of the concept of organic illness to the case of mental phenomena with which Foucault opens the book, and that he announced as one of its main goals, is at odds with the account of the origin of mental illness in terms of Pavlovian reflexology offered in Chapter VI, and with the choice of introducing the latter through a historical reconstruction of the dialectical *progress* of psychological discourse. Similarly, the two questions with which Foucault introduced the second part of the book, concerning the history of how “our culture” came to make the choice of excluding certain individuals as “mentally ill”, and of how it comes to express itself in such choices, are not settled by (and are arguably incompatible with) that Pavlovian account of mental illness.

The reason that I highlight the tension within *MIP* is not, needless to say, in order to pinpoint the weaknesses of a work that Foucault himself repudiated, and whose second, substantively revised edition he published only reluctantly. The significance of this tension, and of this phase of Foucault’s shift of attitude towards psychology for our purposes lies rather in that it marks the adoption, for the first time, of a critical distance (and one that is not simply reducible to an ideological critique à la Politzer) towards psychological explanations of psychological phenomena and, indeed, towards any discourse purporting to explain an alleged form of deficiency in a type of human being by reference to human nature: to its organic nature, to its psychological history, to its fundamental existential structures. For the first time, Foucault casts on the content of a theory of human being a regard of suspicion, asking not what the positive content of that discourse is, but what its exclusionary implications are, and subsequently asks what these exclusionary implications reveal about the society that chooses to regard them as rooted in human nature. Foucault’s guiding question is no longer what it was in *IBDE*: how mental illness is to be traced back to what is *most fundamentally human*, to the existential structures of Being-in-the-world. The question has now become, to insist: what does the collective choice that we have made to call such-and-such behavioural patterns instances of mental illness and to see mental-illness as a loss of the individual’s status as a free and autonomous subject tell us about ourselves, what does it tell us about the society that we live in, about the problems that it confronts?

Synopsis: The Main Shifts in Foucault's Attitude Towards Psychology in 1953

The central features of the shift in Foucault's attitude toward psychology in 1953 can be understood in terms of the shift in Foucault's approach to psychology from the first to the second part of *MIP*.

In the first section, we saw that while Foucault was critical of scientific psychology even in *IBDE*, he initially subscribed to a conception of psychological discourse as (i) a discourse oriented towards a truth that is dictated by the nature of its objects alone, by the "essence" or "nature" of human being, and (ii) a discourse which, as a result, was to be evaluated in terms of the extent to which it adequately captured this truth. In this section, we've seen that by the time he finished writing *MIP*, one of the central principles at work in Foucault's approach to psychology is that psychological discourse has effects and is affected by phenomena that lie well outside the domain of the objects that constitute its subject-matter. If psychological discourse remains oriented toward psychological truths, Foucault's conception of what counts as psychological truth was substantively revised. On the revised conception, what counts as truth is not only determined by "purely psychological phenomena"—for there are no purely psychological phenomena that it would be possible to isolate from the cultural environment within which human psychology unfolds. The truth of psychological discourse is no longer regarded as dictated by the nature of its objects alone, by the "nature" or "essence" of human being. And this is not a result of what would be the naïve conviction that psychologists have failed to identify the "real truths" about human nature, or that what has been taken to be true psychological discourse has turned out to be false but will eventually, as the science progresses ever further, correspond to the truth. That, after all, was the form of Foucault's initial critique of scientific psychology in *IBDE*, and would not amount to a substantive shift in attitude towards the science as a whole, but only towards a particular set of theories and approaches within the science. The sense in which the truth of psychological discourse is no longer regarded as dictated by the nature of its object is rather that the "nature" of "the object of psychology", "normal", "healthy" personality, is come to be understood as essentially historical. Consequently, psychological discourse can be subjected to other standards than the descriptive adequacy of its claims. To the extent that it is partly determined by social-historical phenomena, and to the extent that it has extra-psychological social-historical implications, it can be evaluated in terms of its social and historical implications: it can be the object of a social-historical critique, and one, for that matter, that doesn't correspond directly to an ideological critique.

In other words, Foucault's change of attitude towards psychology in 1953 can be understood as a shift in his *object* of study, in the *question* that he sought to address, in the *goal* that answering this question was ultimately meant to achieve, and in the *method* employed in answering the question. At the end of 1953, Foucault's *object* of study no longer was mental illness as such, or the mentally ill individual, or human being in general, but the culture that assigns madness the status of mental illness; the *question* that Foucault sought to answer was no longer that of the origin of mental illness in the mentally ill individual, but its origin in the society that recognizes it as such; Foucault's ultimate *goal* in answering this question was no longer to understand the truth about mental illness, conceived as a truth about the mentally ill individual and more generally, as an internal possibility of human existence, it was to identify and understand the exclusionary choices operated by the culture that has granted madness the status of mental illness, and to identify the social cost of accepting the idea that there is a culture-independent truth about mental illness; the *method* was no longer that of writing an internal history of the sciences, but to write an external, critical history of the development in tandem of psychological theory, a series of practices regarding the treatment of the mentally ill, and a positive conception of "normal" or "healthy" human being. Foucault's change of attitude toward psychology was a change of attitude towards the origin and status of scientific *truths about human nature*, a change of attitude towards the origin of such truths, about their content, about implications, about their historicity. All these shifts in Foucault's attitude toward psychology can be traced to a single one: that there is no general concept of illness applicable both to organic and mental illness; that mental illness is not a purely natural phenomenon, not only in the sense that it is not purely organic, but also in the sense that contrary to one of the underlying assumptions of *IBDE*, it is not grounded in human nature "as such" but in its various concrete, historical forms.

Le statut du concept dans l'épistémologie historique, de Cavailles à Foucault¹

FERHAT TAYLAN - UNIVERSITÉ DE LIÈGE

Cet article propose de revisiter la question de la centralité du concept scientifique comme unité élémentaire d'analyse dans la tradition de l'épistémologie historique en France, en abordant une série de déplacements que Foucault opère par rapport à l'histoire des concepts scientifiques pratiquée par Cavailles, Bachelard et Canguilhem. Dans la mesure où de nombreux travaux récents en ce domaine portent sur l'histoire des concepts scientifiques ou savants, les enjeux méthodologiques de cette historiographie paraissent d'actualité. Afin d'apporter une contribution à ce débat déjà riche², on tentera ici d'analyser la dimension conceptualiste propre à l'épistémologie historique de Cavailles à Canguilhem, avant d'aborder la manière dont Foucault opère une appropriation transformatrice de cette lignée. Quelles sont les raisons pour lesquelles l'épistémologie historique en France s'est surtout élaborée comme une analyse des filiations conceptuelles entre 1930 et 1960 environ, et dans quelle mesure Foucault a-t-il contribué à transformer cette analyse? La question est loin de relever exclusivement de l'histoire de la philosophie, car il s'agit de se demander si la transformation foucauldienne de l'épistémologie historique fournit un cadre pertinent lorsqu'on étudie aujourd'hui l'histoire d'un concept scientifique, ou si, au contraire, elle conduit à une neutralisation des contenus de savoirs dans les logiques extrascientifiques, politiques et sociales.

Ainsi, plutôt que d'admettre sans examen la fameuse opposition construite par Foucault entre les philosophies du sujet et les philosophies du concept – où il se range lui-même dans la seconde catégorie³ –, on tentera ici de comprendre la manière dont Foucault mène une critique systématique du statut central

1. Une version plus longue de cet article sous forme d'essai, incluant également Meyerson et Metzger, est en cours de publication sous le titre *Concepts et rationalités. Héritages de l'épistémologie historique de Meyerson à Foucault*, Paris, Éditions matériologiques, 2018.

2. Voir notamment P. Cassou-Noguès, P. Gillot (dir.), *Le concept, le sujet et la science. Cavailles, Canguilhem, Foucault*, Paris, Vrin, 2009.

3. M. Foucault, « La vie : l'expérience et la science », dans *Dits et écrits*, Paris, Gallimard, 2001, t. 2, p. 1583.

du concept comme unité élémentaire d'analyse en histoire des sciences et en histoire générale. Cette critique du statut du concept s'inscrit dans la perspective plus générale d'une *extension* du domaine de l'épistémologie historique par Foucault, opération dont l'examen constitue l'enjeu plus général de cet article. En effet, du concept aux formations discursives, du discours scientifique aux pratiques non discursives, du problème à la problématisation, de la raison aux rationalités, Foucault ne cesse de déplacer les objets de l'épistémologie historique, d'en redéfinir les enjeux, d'en étendre la portée. Pour autant, plutôt que de refuser d'aborder des concepts scientifiques, Foucault les saisit précisément à travers ces extensions : à l'évidence, les concepts à prétention scientifique qui émergent ou se stabilisent dans la période moderne, tels que « population », « race » ou « milieu », sont abordés par Foucault en tant qu'effets et opérateurs des problématisations sociales plus générales, ou comme faisant partie des rationalités politiques. Autrement dit – et c'est sans doute l'argument historiographique fort de Foucault –, l'émergence historique de tels concepts savants ne peut être saisie que si on admet qu'ils s'enracinent dans des rationalités irréductibles à la seule histoire des sciences. Or, dans la mesure où cette extension conduit, selon les propres affirmations de Foucault, à inclure l'épistémologie historique dans l'histoire générale, voire dans le projet d'une ontologie historique, on peut se demander si la démarche foucauldienne ne paie pas le prix lourd d'une dissolution de l'analyse épistémologique – qui devrait défendre selon Canguilhem les « droits de la logique devant les droits de la logique de l'histoire⁴ » – dans les analyses non seulement historiques mais aussi politiques et sociales. En d'autres termes, peut-on encore pratiquer une histoire des concepts scientifiques une fois qu'on adopte la démarche foucauldienne ?

Afin d'y apporter quelques éléments de réponse, cet article aborde dans un premier temps les arguments au vu desquels, de Cavaillès à Canguilhem, l'épistémologie historique en France a privilégié les enquêtes portant sur les concepts scientifiques. Il importe en effet de comprendre l'intérêt de ce que Bachelard appelle le « nouveau conceptualisme » avant de saisir la critique que mène Foucault de cette approche et la manière dont il propose une extension de ses objets. Enfin, on abordera certains travaux actuels d'épistémologie historique qui se proposent d'étudier les concepts de race, population et milieu, afin de tenter d'y déceler les effets actifs de ce double héritage. L'objectif consiste non pas à opposer la démarche foucauldienne à une histoire des sciences qui serait exclusivement conceptuelle, mais à interroger les tensions d'un dialogue et à en tirer certaines conclusions pour la pratique d'épistémologie historique.

4. G. Canguilhem, *La formation du concept de réflexe aux XVII^e et XVIII^e siècles*, Paris, PUF, 1955, p. 5.

DE CAVAILLÈS À CANGUILHEM : LE PROJET DE L'ÉPISTÉMOLOGIE HISTORIQUE DES CONCEPTS SCIENTIFIQUES

S'il existe bien une véritable philosophie du concept chez Cavailleès, Bachelard et Canguilhem, le programme dont il s'agit ici d'esquisser l'unité est celui de l'épistémologie historique des concepts scientifiques. Cette dernière fait l'objet de diverses critiques aujourd'hui, tantôt assimilée à un *grab bag* incapable d'annoncer positivement son programme⁵, tantôt renvoyée du côté d'une « dramatisation » poétique de l'activité scientifique, s'appuyant sur un hégélianisme aujourd'hui dépassé⁶. Accusée de dispersion et d'incohérence d'une part, d'être « dépassée » d'autre part, l'épistémologie historique des concepts scientifiques propose néanmoins un programme qui paraît plus cohérent qu'on ne l'affirme si souvent – il serait alors utile d'en rappeler les grandes lignes.

Selon une première orientation – centrale – de cette lignée, l'épistémologie historique ne cherche pas des fondements possibles pour les sciences, ni à tenir un métadiscours sur elles, mais tente de rendre compte de la production scientifique à l'intérieur de son propre mouvement. L'épistémologie doit viser non point un reflet idéalisé de la science, mais « la *pratique* de la science, dans son processus de création et de mise en œuvre⁷ ». Or, la seule manière de pouvoir ne « parler que du dedans » (Cavailleès), de se placer à l'intérieur du mouvement même qui produit les connaissances scientifiques, est d'opérer une recherche sur leur formation historique. Dans l'historicité du discours scientifique, c'est d'abord « l'effort de rationalité et de construction qui doit retenir l'attention de l'épistémologue⁸ », à savoir les productions conceptuelles propres à un domaine de savoir. L'épistémologie historique implique alors « une philosophie du détail épistémologique⁹ » résolument tournée vers les concepts scientifiques.

Deuxièmement, de Cavailleès à Canguilhem, les concepts scientifiques sont distincts des autres types de concepts, de même que l'expérience de la science est distincte de l'expérience « empirique ». L'épistémologie historique bachelardienne reconnaît que la science procède par la construction intersubjective et progressive des contenus conceptuels, qui assure leur accumulation ainsi que leur rectification. Bachelard insiste particulièrement sur la distinction entre concepts communs et concepts scientifiques : les premiers servent à la

5. D. Hyder, « Foucault, Cavailleès, and Husserl on the Historical Epistemology of the Sciences », *Perspectives on Science*, 11/1, 2003, p. 107-129, p. 124.

6. J.-M. Salanskis, « Kant, la science et l'attitude philosophique », dans L. Fédi, J.-M. Salanskis (dir.), *Les philosophies françaises et la science. Dialogue avec Kant*, Paris, ENS éditions, 2001, p. 199-235, p. 221.

7. G. Granger, *La pensée formelle et sciences de l'homme*, Paris, Aubier, 1967, p. 9.

8. G. Bachelard, *La formation de l'esprit scientifique*, Paris, Vrin, 1938, p. 20.

9. G. Bachelard, *La philosophie du non*, Paris, PUF, 1940, p. 14.

classification par compréhension, tandis que les seconds se perfectionnent par extension¹⁰. D'une manière plus générale, la formation d'un concept scientifique s'inscrit dans une longue durée en tant qu'elle résulte de la pratique collective des savants, pratique qui obéit à la temporalité d'une communication intersubjective et interconceptuelle. Puisque la conceptualisation et l'expérimentation sont deux modalités productives de la science moderne qui ne cessent de s'imbriquer l'une à l'autre, Bachelard proposera de penser la physique moderne comme un mixte d'empirisme et de rationalisme. Ainsi, « l'histoire d'une science doit être aussi une histoire de la formation, de déformation et de la rectification des concepts scientifiques¹¹ ».

Troisièmement, l'émergence d'un savoir scientifique se réfère non pas à une philosophie de la conscience, mais à l'histoire de ses concepts. *Sur la logique et la théorie de la science* de Cavaillès s'ouvre avec une critique de Kant qui lui reproche précisément d'avoir subordonné la logique à la conscience dont la structure « est un irréductible qu'aucun contenu rationnel ne définit¹² ». Dans sa forme la plus générale, cette critique porte sur la manière dont Kant fait dépendre la science des facultés humaines, à travers une série d'opérations que celles-ci effectuent, telle qu'« ordonner les représentations ». Or, faire appel à l'activité synthétique du sujet et au pouvoir législateur de l'entendement revient à négliger « complètement l'apport de l'objet pour la structure d'une théorie [scientifique]¹³ ». Cette indifférence à l'objet est caractéristique selon Cavaillès de toute pensée qui tend à attacher les contenus conceptuels scientifiques à un acte fondateur de la conscience – Husserl ferait de même dans la *Krisis*, lorsqu'en mettant l'accent sur la sédimentation historique des concepts, il propose d'atteindre une intentionnalité originaire qui a dû fonder les concepts en premier lieu. Or, le problème que constitue cette « sédimentation » des concepts ne peut pas être résolu par un retour à un acte originaire de conscience, car « les transformations de concepts jouissent d'un dynamisme propre qui se manifeste dans la conscience sans être engendré par elle¹⁴ ». Il existe un profond constructivisme propre à la production scientifique (que Bachelard appellera une *fabrique de phénomènes*¹⁵) qui ne se laisse pas réduire à – et qui ne peut être fondé par – un acte cognitif de la conscience. La fameuse formule de Cavaillès doit être alors comprise dans le cadre de la recherche d'une méthode adéquate

10. G. Bachelard, *La formation de l'esprit scientifique*, op. cit., p. 74.

11. G. Canguilhem, « La constitution de la physiologie comme science », dans Id., *Études d'histoire et de philosophie des sciences*, Paris, Vrin, 1968, p. 235.

12. J. Cavaillès, *Sur la logique et la théorie de la science*, Paris, Vrin, 1987 [1^{re} éd. 1947], p. 18.

13. *Ibid.*, p. 29.

14. J. Sebestik, « Postface », dans *ibid.*, p. 133.

15. G. Bachelard, *La formation de l'esprit scientifique*, op. cit., p. 143.

pour rendre compte de la production scientifique moderne : « ce n'est pas une philosophie de la conscience mais une philosophie du concept qui peut donner une doctrine de la science¹⁶ ». Ainsi, les concepts sont des unités élémentaires qui constituent la matière première de l'historien des sciences, dans la mesure où seule « l'analyse et la critique des concepts » lui confère « la dignité d'histoire des sciences »¹⁷. Sous cet aspect précis et pour ces trois auteurs, l'épistémologie historique est *conceptualiste* – un nouveau conceptualisme dont se réclame Bachelard, situé entre le réalisme et le nominalisme.

Quatrièmement, un concept scientifique se comprend toujours à partir de sa relation avec d'autres concepts scientifiques. Ce nouveau conceptualisme, loin d'isoler les concepts comme s'il s'agissait des essences séparées, tente de les inscrire dans des unités conceptuelles. Chez Cavallès, l'intelligibilité des enchaînements rationnels a son origine non pas dans la conscience, mais dans les « liens internes » des concepts¹⁸. Ainsi, pour Bachelard, le concept de « masse » se définit chez Newton dans un « corps de concepts » et « non plus seulement comme un élément primitif d'une expérience immédiate et directe »¹⁹. Canguilhem évoquera « un terrain théorique » qui permet à un concept de trouver un sens de vérité, « c'est-à-dire d'abord un sens de cohérence logique avec un ensemble d'autres concepts²⁰ ». C'est pour cette raison que le concept de « réflexe » ne peut pas se trouver *a priori* chez Descartes, puisque les idées fondamentales de son anatomie et de sa physiologie lui interdisaient de le former. Autrement dit, l'histoire d'un concept est toujours l'histoire de ses rapports avec d'autres concepts qui lui permettent ou interdisent d'occuper une position de vérité dans un champ théorique donné.

De Cavallès à Canguilhem, enfin, l'épistémologie historique des concepts scientifiques est ainsi une histoire des problèmes. Il n'est pas anodin qu'une des premières formulations de ce principe appartienne précisément à l'étude des mathématiques par Cavallès, qui définissait sa tâche comme « suivre la genèse des notions et préciser surtout leurs liens effectifs avec les problèmes²¹ ». En mathématique, le lien essentiel réside entre les concepts et les problèmes, puisque ce sont les problèmes qui exigent eux-mêmes l'invention des concepts. Pour Cavallès, « les problèmes constituent ainsi les relais dans la chaîne ininterrompue

16. J. Cavallès, *Sur la logique...*, *op. cit.*, p. 90.

17. « Ironiser sur l'importance accordée aux concepts est plus aisé que de comprendre pourquoi sans eux il n'y a pas de science » (G. Canguilhem, *Études d'histoire et de philosophie des sciences concernant les vivants et la vie*, *op. cit.*, p. 19).

18. H. Sinaceur, *Jean Cavallès. Philosophie mathématique*, Paris, PUF, 1994, p. 114.

19. G. Bachelard, *La philosophie du non*, *op. cit.*, p. 27.

20. G. Canguilhem, *La formation du concept de réflexe aux XVII^e et XVIII^e siècles*, Paris, Vrin, 1955, p. 5.

21. J. Cavallès, *Philosophie mathématique*, Paris, Hermann, 1962, p. 29.

des conditions qui sont des situations évolutives et non des cadres formels et *a priori*²² ». Poser ainsi l'enchaînement des problèmes aux concepts implique de suivre la construction rationnelle qui est à l'œuvre dans un domaine scientifique. À son tour, Bachelard affirmera que la tâche de l'épistémologie est « la mise en forme rationnelle de l'expérience que détermine la position d'un problème²³ ». La véritable histoire de la pensée scientifique est une histoire des concepts, orientés eux-mêmes par le sens du problème, une histoire où « rien n'est donné; tout est construit²⁴ ». L'épistémologie historique doit alors reconstruire ce qui était déjà construit dans une science, à savoir l'enchaînement rationnel des problèmes aux concepts.

En somme, l'épistémologie historique des concepts scientifiques se propose d'analyser les productions scientifiques au sein du mouvement qui les engendre dans chaque « région » du savoir; elle reconnaît la spécificité du concept et de l'expérience scientifiques, en tant qu'ils constituent des productions collectives s'inscrivant dans une durée sociale; pour rendre compte des productions scientifiques, elle se propose de partir non pas d'une philosophie de la conscience mais de la construction des concepts scientifiques eux-mêmes; ces derniers ne se comprennent que dans les séries qu'ils constituent avec d'autres concepts; leur histoire est une histoire des problèmes. À l'évocation de ces points, on peut se convaincre du fait qu'une série d'attitudes méthodologiques définit l'épistémologie historique dans sa positivité, au-delà des « thèses » raccourcies qui lui sont souvent attribuées sans examen approfondi. Or, c'est précisément sur ce programme de l'épistémologie historique des concepts scientifiques que Foucault entend intervenir, afin d'en proposer une extension qui tend à détrôner le statut central du concept en faveur d'une analyse des énoncés et – plus tard dans son œuvre – des rationalités.

DÉPLACEMENTS FOUCAULDIENS DE L'ÉPISTÉMOLOGIE HISTORIQUE

Au premier abord, on remarquera que Foucault s'approprie dans son travail une série des positions énumérées ci-dessus – à cet égard, la dette de Foucault à cette lignée est indiscutable. Cependant, cette appropriation ne se fait pas chez Foucault sans une réorientation profonde de ce projet, notamment en ce qui concerne la dimension conceptualiste de celui-ci. Malgré ses affirmations rétrospectives où il se range parmi les « philosophes du concept », force est d'admettre que le niveau d'analyse de Foucault n'est jamais le concept lui-même.

22. H. Sinaceur, *Jean Cavailles, op. cit.*, p. 24.

23. G. Bachelard, *La formation de l'esprit scientifique, op. cit.*, p. 48.

24. *Ibid.*, p. 16.

Plus profondément, chaque déplacement opéré par Foucault sur l'héritage de l'épistémologie historique (du concept aux formations discursives, du discours scientifique aux pratiques non discursives, du problème à la problématisation, de la raison aux rationalités), plutôt que de confirmer le programme de celle-ci, semble en proposer une extension qui la transforme radicalement²⁵. Si Foucault ne pratique pas une histoire des sciences comme une filiation des concepts, quelle est sa position envers elle – et surtout, quelles autres « unités énonciatives » propose-t-il pour l'analyse historique des savoirs ?

Le premier déplacement qu'opère Foucault concerne ainsi le statut central du concept lui-même. Il convient ici de porter attention à *L'archéologie du savoir*, dont l'ambition serait d'opérer une articulation de l'histoire sociale avec l'histoire des sciences discontinuiste de Bachelard et de Canguilhem. Or, s'il est bien connu que Foucault inscrit explicitement le projet archéologique dans le prolongement de l'idée de discontinuité, ce point commun avec l'épistémologie historique ne doit pas dissimuler un déplacement plus profond qu'il opère par rapport au statut du concept. Il est vrai que *L'archéologie du savoir* peut se lire comme une véritable méditation philosophique par laquelle Foucault tente de repenser les rapports entre les énoncés, « sans admettre les unités traditionnelles et sans négliger aucune forme de discontinuité²⁶ ». Toutefois, dans cette méditation discontinuiste, Foucault ne se contente pas de se débarrasser des notions de tradition et de mentalité, ou des découpages disciplinaires pour libérer le domaine de la dispersion des énoncés, mais critique également la recherche de la permanence des concepts afin d'atteindre les règles de formation des concepts. Pour reprendre les termes de la « Réponse au Cercle d'épistémologie », le niveau d'analyse de l'archéologie se situe là où « un réseau théorique » informe les « schèmes formateurs de concepts »²⁷. Selon Foucault, s'il convient d'appeler « épistémologique » l'analyse du matériau conceptuel, l'analyse archéologique des champs d'application et des règles d'usage de ces concepts se situe sur le terrain des transformations des champs de savoir. Par cette analyse des systèmes de dispersion, l'archéologie foucauldienne radicalise le geste discontinuiste de la lignée Bachelard-Canguilhem, en destituant le concept de sa fonction organisatrice. Autrement dit, *L'archéologie*, en substituant à l'analyse des concepts celle des systèmes de dispersion qui les rendent possibles, étend le principe de la discontinuité cher à l'épistémologie historique

25. Je rejoins ainsi Philippe Sabot qui évoque la « révision critique » qu'opère Foucault par rapport à Bachelard et Canguilhem, révision qui prendrait la forme d'une « contre-position » : P. Sabot, « Archéologie du savoir et histoire des sciences. Y a-t-il un "style français" en épistémologie ? », dans P. Cassou-Noguès, P. Gillot (dir.), *Le concept, le sujet et la science*, op. cit., p. 115 et suiv.

26. M. Foucault, *L'archéologie du savoir*, Paris, Gallimard, 1969, p. 47 et suiv.

27. M. Foucault, *Dits et écrits*, t. 1, op. cit., p. 744.

jusqu'à l'appliquer au véritable socle de celle-ci, à savoir au concept lui-même. Pour que le projet archéologique d'une pure description des faits de discours ait pu émerger, il fallait donc d'abord détrôner le concept, lui enlever son statut d'unificateur d'énoncés. Le concept, loin d'être l'unité élémentaire d'analyse, constitue avec les objets, les énonciations et les options théoriques, un des éléments eux-mêmes formés selon les règles internes d'une formation discursive. Sur ce point, Foucault avoue par ailleurs que son analyse se situe à un niveau tout à fait différent, « constituant une description irréductible à l'épistémologie ou à l'histoire des sciences²⁸ ».

Cette prise de distance par rapport à l'épistémologie historique se fait sentir de manière encore plus prononcée dans l'ambition de l'archéologie à devenir une histoire générale, ce qui nous amène au deuxième déplacement, où Foucault étend son domaine de recherche à l'analyse des pratiques non discursives. Une des grandes promesses de *L'archéologie du savoir* concerne cette tentative de dépasser le clivage entre l'histoire sociale et l'histoire épistémologique, non pas en mettant en lien « un concept et une structure sociale » comme s'ils étaient deux entités isolés, mais en démontrant en quoi ils étaient toujours-déjà en rapport. C'est la raison pour laquelle l'archéologie se veut une histoire *générale* : « La description archéologique des discours se déploie dans le domaine d'une histoire générale; elle cherche à découvrir tout ce domaine des institutions, des processus économiques, des rapports sociaux sur lesquels peut s'articuler une formation discursive²⁹. » Se formule ici l'épineuse question, à vrai dire non résolue dans cet ouvrage, de l'articulation des pratiques sociales au discours. L'ambiguïté centrale de *L'archéologie* tient au fait que le projet d'une « pure description des faits de discours » se conclut avec la promesse de l'analyse des rapports entre les formations discursives et « des domaines non discursifs (institutions, événements politiques, pratiques et processus économiques) »³⁰. Dans cette tension, le discours apparaît comme à la fois autonome et dépendant des domaines non discursifs, et l'ouvrage reste indécis quant à la détermination du rapport entre ces deux pôles. D'ailleurs, le concept de « pratique discursive » semble frappé par les mêmes difficultés que le concept althusserien de « pratique théorique³¹ », qui essayait lui aussi, à peu près au même moment, d'étendre le

28. M. Foucault, *L'archéologie du savoir*, op. cit., p. 58.

29. *Ibid.*, p. 25

30. *Ibid.*, p. 221.

31. L'ambivalence que Balibar caractérise dans les termes d'une autodestruction, à savoir « l'incapacité subjective à tenir la position ainsi conquise, à la fois ménagée et occupée par cet objet (position de la "pratique théorique", position althusserienne de la théorie qui est d'emblée une pratique, de la pratique qui passe nécessairement par la théorie) » (É. Balibar, « L'objet d'Althusser », dans S. Lazarus [dir.], *Politique et philosophie dans l'œuvre de Louis Althusser*,

champ de l'épistémologie historique vers le domaine des pratiques non discursives, en affirmant à la fois le primat de la pratique et la centralité du concept.

Toutefois, cet effort de Foucault pour penser l'articulation du non-discursif au discours vise surtout à dépasser ce qu'il appelle la théorie « expressive » en histoire des sciences, selon laquelle les productions scientifiques seraient des simples expressions des conditions économiques ou sociales dans lesquelles elles ont surgi. Or, il est évident selon Foucault qu'un

concept scientifique comme celui de lésion organique n'a rien à voir avec la situation du chômage en France, à la fin du 18^e siècle. Par conséquent, le lien entre les formations économiques et sociales prédiscursives et ce qui apparaît à l'intérieur des formations discursives est beaucoup plus complexe que celui de l'expression pure et simple³².

Ce lien doit être plutôt cherché « au niveau de la constitution, pour une science qui naît, de *ses objets possibles* ». Ainsi, la prise de distance de Foucault par rapport à l'épistémologie historique revient non pas à abandonner celle-ci, mais à redéfinir son domaine d'enquête, désormais étendu à l'analyse des éléments non discursifs dans la constitution des objets possibles pour une science.

Cette dimension sera surtout élaborée grâce au concept de *problématisation*. Là où l'épistémologie historique classique voulait reconstruire les problèmes scientifiques sous-jacents aux solutions apportées, en marquant ainsi la différence de l'histoire des sciences par rapport à l'histoire générale, Foucault procède en sens inverse, et pose ce concept de problématisation comme ce qui permet à la fois d'étendre le domaine de l'épistémologie historique vers l'histoire générale, et de comprendre l'inscription des problèmes non discursifs dans le discours scientifique, au niveau justement de la constitution de ses objets. Schématiquement, la problématisation indique ainsi la manière dont un problème à l'origine non discursif se trouve traduit dans la pensée, devient un objet pour la réflexion systématique et gagne une visibilité discursive. Il existe des ensembles pratiques qui ne sont pas problématisés au moment où ils apparaissent, mais qui, par la difficulté qu'ils constituent, incitent la pensée, y compris la pensée scientifique, à les problématiser. Il semblerait alors que Foucault distingue un problème de sa problématisation, le premier terme appartenant au registre économique ou social (ce que *L'archéologie* appelait « formations prédiscursives »), tandis que

Paris, PUF, 1993, p. 81-116, p. 112). Macherey souligne à son tour l'instabilité du concept de « pratique théorique », « qui était un mixte instable de politique et d'épistémologie où la seconde tendait assez souvent à l'emporter sur la première » (P. Macherey, *Histoires de dinosaure*, Paris, PUF, 1999, p. 21).

32. M. Foucault, « Entretien avec Michel Foucault » [1971], dans *Dits et écrits*, t. 1, *op. cit.*, p. 1025.

le deuxième indiquerait la manière dont un problème devient un objet pour la pensée, « passant » au niveau discursif³³. Le concept de problématisation semble alors correspondre à l'outil théorique que Foucault cherchait pour formuler le rapport non expressif des formations non discursives aux formations discursives.

C'est également ce modèle qu'utilise Foucault lorsqu'il s'intéresse au concept de « milieu », en soutenant que ce concept, qui n'était pas encore stabilisé au milieu du xxvii^e siècle, était *anticipé* dans les pratiques d'aménagement urbain que les dispositifs de sécurité étaient en train de mettre à l'œuvre, sous forme précisément d'un problème³⁴. Le cas du concept de milieu est intéressant parce qu'il est abordé à la fois par Canguilhem et par Foucault, à travers des démarches qui sont apparemment divergentes. Au premier abord, on pourrait croire que là où Canguilhem l'étudie à travers son parcours de formation et de déformation à l'intérieur de l'histoire des sciences du vivant, Foucault l'aborde comme étant le symptôme d'une problématisation plus large, à la fois politique et scientifique, où il témoigne d'une forme de rationalité. Or, ce premier constat trop élémentaire ne devrait pas dissimuler le fait que Canguilhem s'était intéressé au problème politique de milieu avant même d'en proposer une histoire conceptuelle. En effet, juste après la Seconde Guerre mondiale, à Strasbourg où il enseigne, Canguilhem s'interroge sur les rapports entre la biologie et le fascisme en évoquant « la rationalisation des techniques d'aménagement des rapports entre l'homme et le milieu³⁵ ». Comme l'indique par ailleurs l'enquête sur « Le fascisme et les paysans », l'aménagement du milieu constitue un problème politique à partir du moment où les paysans perdent l'initiative d'une action transformatrice qui intervient par la technique sur leur milieu de vie³⁶. Il importe ainsi de souligner que Canguilhem analyse d'abord une série de problèmes d'ordre politique signalés par le concept de milieu – et on sait que l'histoire du concept qu'il propose en garde les traces : l'article « Le vivant et son milieu » est une machine de guerre contre les techniques et les conceptions faisant de l'homme un carrefour d'influences, face auxquelles Canguilhem ne cesse de souligner la normativité vitale de l'organisme engagé dans un milieu³⁷. En ce sens, l'épistémologie historique des concepts chez Canguilhem est profondément marquée par une démarche politique, car il s'agit d'intervenir dans

33. M. Foucault, « Le souci de la vérité », dans *Dits et écrits*, t. 2, *op.cit.*, p. 1489.

34. Id., *Sécurité, territoire, population. Cours au Collège de France, 1977-1978*, Paris, Gallimard/Seuil (Hautes études), 2004, première leçon.

35. G. Canguilhem, cours intitulé « Philosophie et biologie » (1946-1948), déposé aux Archives Canguilhem au CAPHES (GC 12.1.9), feuillet 6.

36. G. Canguilhem, « Le fascisme et les paysans », dans *Œuvres complètes*, t. I, *Écrits philosophiques et politiques (1926-1939)*, Paris, Vrin, 2011, p. 540.

37. G. Canguilhem, « Le vivant et son milieu », dans *La connaissance de la vie*, Paris, Vrin, 1965.

l'histoire des concepts biologiques de milieu, de race, de développement ou de régulation pour rendre visible la manière dont ils ont pu être politiquement investis. Or, le cas du concept de milieu permet de se demander si l'orientation que prennent les travaux de Canguilhem à partir des années 1950 et qui le conduit à formuler l'histoire des sciences comme une histoire des filiations conceptuelles serait à même de satisfaire ce projet plus général qu'il se fixait dans les années 1930 et 1940, consistant à saisir « la rationalisation des techniques d'aménagement des rapports entre l'homme et le milieu³⁸ ». Autrement dit, dans quelle mesure l'orientation conceptuelle que Canguilhem semble adopter, à la suite de Cavallès et de Bachelard, est-elle adaptée pour réaliser une telle enquête, qui semble déborder non seulement du champ du concept mais aussi du champ des sciences ?

Le dernier déplacement qu'opère Foucault sur l'épistémologie historique en élargissant l'histoire des rationalités scientifiques vers une analyse des rationalités politiques est susceptible ici d'apporter quelques éclairages. Par « rationalité », il ne faut pas entendre selon Foucault un processus unique de la rationalisation, ni l'ensemble des représentations résultant de l'action des hommes, mais la « raison » singulière qu'implique un champ spécifique de pratiques, « l'instance de la réflexion dans les pratiques³⁹ ». Cette analyse foucauldienne des rationalités témoigne encore d'une appropriation transformatrice de l'héritage de l'épistémologie historique par Foucault, car ce dernier joue l'idée même d'une pluralité des rationalités présente chez Bachelard contre le thème – élaboré surtout par l'École de Francfort – d'une unique raison qui bifurquerait soit vers la domination, soit vers l'émancipation. Contre cette conception totalisante de *la* rationalité et de *la* rationalisation exprimée par Marcuse ou Adorno, Foucault s'appuiera en effet sur la conception pluraliste des rationalités de Bachelard qui, plutôt que d'enfermer tous les contenus rationaux dans un « système de raison », envisage des « domaines de rationalité » ou des « rationalités régionales » (pour reprendre les termes de la *Philosophie du non*⁴⁰). Foucault retiendra cette leçon bachelardienne du pluralisme rationnel tout en l'appliquant dans d'autres domaines tels que l'histoire politique, notamment lorsqu'il affirme que « à cet égard au moins, les pratiques politiques ressemblent aux scientifiques : ce n'est pas la "raison en général" que l'on applique, mais toujours un type très spécifique de rationalité⁴¹ ».

38. G. Canguilhem, « Philosophie et biologie », art. cité.

39. M. Foucault, *Naissance de la biopolitique. Cours au Collège de France, 1978-1979*, Paris, Gallimard/Seuil (Hautes études), 2004, p. 4.

40. G. Bachelard, *La philosophie du non*, op. cit., p. 130.

41. M. Foucault, *Dits et écrits*, t. 2., op. cit., p. 967-968.

Au terme de ces déplacements qui finissent par faire du concept scientifique un indice, voire le symptôme d'une rationalité plus générale et irréductible à l'histoire des sciences, la question demeure de savoir dans quelle mesure Foucault pratique encore l'épistémologie historique. Une telle extension de l'épistémologie historique ne correspond-elle pas précisément à ce que Foucault a appelé une « ontologie historique », une analyse des manières dont on se constitue comme sujets de savoir, de pouvoir ou d'éthique ? Il est vrai que ce terme, récemment repris par Ian Hacking pour désigner « les manières par lesquelles de nouvelles entités viennent à exister⁴² », paraît être une alternative sérieuse à l'épistémologie historique, cette dernière risquant alors de se dissoudre dans la première. Or, même si l'orientation de Foucault va incontestablement dans le sens d'un dépassement de l'épistémologie historique, cela n'empêche pas qu'on puisse pratiquer aujourd'hui une épistémologie historique ayant intégré la démarche de Foucault sans même avoir besoin de le citer, à l'instar de Lorraine Daston et ses collègues qui s'interrogent sur la manière dont certains concepts ou domaines de phénomènes « viennent à exister et cessent d'être des objets d'investigation scientifique⁴³ ». En effet, à l'instar de H. J. Rheinberger, il paraît légitime d'utiliser le terme « épistémologie », non pas seulement comme le synonyme d'une théorie de la connaissance qui interroge les réquisits de la scientificité pour un domaine de savoir, mais aussi au sens d'une enquête concernant les conditions historiques sous lesquelles certaines choses deviennent des objets de connaissance⁴⁴. S'il est devenu normal aujourd'hui d'affirmer que ces conditions historiques ne sont pas réductibles à la seule histoire des sciences, il paraît indéniable que les recherches méthodologiques de Foucault y aient aussi contribué.

RACE, POPULATION, MILIEU. TROIS CHANTIERS RÉCENTS D'ÉPISTÉMOLOGIE HISTORIQUE

L'extension que Foucault propose à l'épistémologie historique des concepts scientifiques, parce qu'elle permet de les insérer dans des régimes d'histoire sociaux et politiques, paraît avoir stimulé une historiographie renouvelée où ces concepts débordent les découpages disciplinaires qui leur étaient souvent anachroniquement imposés au xx^e siècle. L'épistémologie historique n'a pas seulement laissé un héritage méthodologique, mais aussi des objets d'étude,

42. I. Hacking, *Historical Ontology*, Cambridge, Harvard University Press, 2004, p. 9.

43. L. Daston (dir.), *Biographies of Scientific Objects*, Chicago, University of Chicago Press, 2000, p. 1.

44. H. J. Rheinberger, *On Historicizing Epistemology. An Essay*, trad. par D. Fernbach, Palo Alto, Stanford University Press, 2010, p. 2.

notamment certains chantiers concernant une série de concepts organisateurs. Ainsi les concepts biológico-politiques tels que la race, le milieu ou la population, qui furent également des objets d'étude de Canguilhem ou de Foucault, ont été étudiés récemment à nouveaux frais. À chaque fois, il s'agissait pour les chercheurs de recomposer l'espace conceptuel et les régimes de rationalité qui ont vu émerger au XVIII^e ou XIX^e siècle ces concepts de race, milieu ou population, afin d'interroger, de contester ou de rectifier les grands récits actuels concernant le racisme, l'environnement ou la démographie.

Lorsque Claude-Olivier Doron a récemment proposé une histoire conjointe de la race et de la dégénérescence⁴⁵, il semblait suivre à la fois la filiation canguilhemienne des concepts visant à explorer l'histoire de l'émergence du concept de race en histoire naturelle et en anthropologie, et une approche foucauldienne qui les inscrit dans une rationalité plus générale, « un foyer d'expérience plus large », celle de l'altération. Pour Doron, l'épistémologie historique implique un *principe de positivité discursive*, examinant les usages effectifs des concepts en question, à savoir les énoncés qui les mobilisent explicitement, afin d'en déterminer les règles d'usages où ils recourent d'autres concepts⁴⁶ selon des rapports que Canguilhem qualifiait de « relation d'interception ».

Ces jeux de discours définissent un espace réglé où les concepts s'entre-déterminent, s'articulent selon certaines normes et régularités, qui définissent des possibilités et des impossibilités épistémologiques, impliquent des règles dans l'énonciation de la vérité et ses modalités de preuves, organisent l'espace pour des savoirs possibles mais aussi (c'est sans doute plus important) des modes particuliers de saisir des sujets et de les situer, de les inscrire dans tel référentiel, de penser leur identité et leurs différences⁴⁷.

On le voit, une telle épistémologie historique insiste à la fois sur le niveau de positivité propre à un espace épistémique où les concepts se co-déterminent, et la manière dont les sujets se rapportent à eux-mêmes en se référant aussi à cet espace de savoir. L'extension de l'épistémologie historique est ici à l'œuvre, et permet de voir que sans renoncer au principe fondamental consistant à se tenir à la positivité des concepts effectivement mobilisés dans un discours donné, l'enquête peut s'orienter vers les formes de subjectivation qui en découlent ou vers les régimes de rationalité dont ils constituent des traces. En même temps, les positivités énonciatives sont situées « tant du côté des systèmes de discours,

45. C.-O. Doron, *L'homme altéré. Races et dégénérescence (XVII^e-XIX^e siècles)*, Seyssel, Champ-Vallon, 2016.

46. *Ibid.*

47. *Ibid.*

qui définissent race et dégénération comme objets de savoirs, que du côté des rationalités de gouvernement, où race et dégénération se donnent comme des sujets et problèmes politiques bien définies⁴⁸ ». Il s'en dégage une histoire politique de ces concepts, qui est précisément une histoire de leur problématisation (« leur émergence comme problèmes qui se posent dans un ensemble de pratiques de pouvoir⁴⁹ ») : pourquoi se saisit-on de la race, cherchant à la gouverner, à la modifier, à l'améliorer ?

Cette perspective d'une histoire politique des concepts scientifiques se retrouve également dans les enquêtes de Luca Paltrinieri sur l'émergence du concept de population : comment l'urgence de la dépopulation au XVIII^e siècle donne-t-elle lieu à l'émergence de la population comme concept scientifique et catégorie politique⁵⁰ ? L'émergence discursive du concept est ainsi ramenée à la pratique de contrôle des naissances, à cet événement « silencieux, lisible à partir d'une série de gestes plutôt que de mots », de manière à ce que « l'émergence du problème "économique" de la population [soit] resituée à l'intérieur d'une problématisation plus large qui concerne la capacité d'agir des hommes et des femmes en matière de production et de reproduction »⁵¹. À partir de l'analyse archéologique permettant d'éviter l'essentialisation des concepts, une telle enquête d'épistémologie historique sur l'émergence du concept de population peut mettre au jour une série de transformations concernant « la production et le partage d'un savoir sur son propre corps et celui des autres⁵² ». Ainsi, une émergence « marque une vraie transformation de l'objet, signalée par l'apparition d'une nouveauté radicale qui va changer le point de vue sur la chose, la façon dont on pense l'objet, au point qu'on a désormais besoin d'un nouveau terme pour signifier un nouvel être⁵³ ». Cette perspective permet non seulement de situer les concepts scientifiques dans l'espace de savoir qui leur est propre, sans anachronisme ni présupposés normatifs, mais aussi de les considérer comme des « transformateurs de subjectivité », ou encore comme des indicateurs de certaines transformations sociales, politiques ou économiques qui furent d'abord des événements non discursifs. En somme, il s'agit de comprendre à la fois la naissance d'un objet scientifique par la production des nouveaux concepts, et, en retour, « la façon dont ces concepts structurent l'expérience même des

48. *Ibid.*

49. *Ibid.*

50. L. Paltrinieri, « L'émergence et l'événement. Population et reproduction au XVIII^e siècle », dans H. Oulc'hen (dir.), *Usages de Foucault*, Paris, PUF, 2014, p. 348.

51. *Ibid.*

52. *Ibid.*

53. *Ibid.*, p. 354.

hommes et des femmes⁵⁴ ». Ici aussi, l'approche canguilhemienne des filiations conceptuelles est pratiquée, mais se trouve élargie en une enquête sur les rationalités impliquées dans les gestes et pratiques des acteurs, sur la manière dont ils font l'expérience d'un concept.

C'est encore cette épistémologie historique des concepts et des rationalités qui a été mobilisée dans notre travail concernant l'émergence du concept de milieu⁵⁵. Il s'est avéré, au terme de ce travail, que l'expérience moderne de l'environnement ne pouvait être pleinement saisie que si l'on faisait l'effort de déterrer les concepts par lesquels les modernes l'avaient effectivement pensé : *milieu*, *conditions d'existence*, *climat* sont autant de catégories qui précèdent la stabilisation du concept d'environnement – événement assez tardif, puisqu'opéré par Spencer dans les années 1860. L'enjeu d'un tel décalage consiste précisément à montrer qu'avant le concept d'environnement, il existait bien une réflexivité, plusieurs projets de science, de nombreux dispositifs de gouvernement « environnementaux » qui ne se laissent appréhender que par l'épistémologie historique des concepts et des rationalités antérieures. Car lorsqu'on insère le concept de milieu dans le champ discursif lamarckien et comtien qui est le sien, lorsqu'on analyse l'inflation qu'il connaît dans les discours anthropologiques, hygiénistes, mais aussi criminologiques ou coloniaux tout au long du XIX^e siècle, lorsqu'on constate sa proximité avec les registres de régénération, d'altération et de modification des vivants, il s'avère que ce concept est surtout l'indice d'une rationalité « mésopolitique » visant à gouverner la société par la structuration de son milieu. En effet, une telle enquête rend visible le fait qu'à partir du moment où l'histoire naturelle et la physiologie de la fin du XVIII^e siècle établissent la sensibilité biologique des vivants à la modification de leurs milieux de vie, ces milieux ne cessent d'être l'objet d'une série d'investissements savants et politiques. Par ailleurs, il ne s'agit aucunement d'une rationalité secrète ou dissimulée, puisque, de Montesquieu à Durkheim en passant par Comte ou les Idéologues, les sciences sociales élaborent explicitement une pensée environnementale où il s'agit d'aménager les milieux humains et sociaux pour mieux réguler la vie sociale. Or, il nous a semblé que seule une épistémologie historique attentive à la fois aux concepts et aux rationalités pouvait rétablir la logique de cette pensée « mésopolitique », car elle permet précisément de déjouer les découpages habituels de l'historiographie de la question, en faisant entrer dans le domaine considéré de nouveaux corpus, auteurs et archives. Jamais Auguste Comte ne serait mentionné dans une histoire de l'écologie, précisément

54. *Ibid.*

55. F. Taylan, *Mésopolitique. Connaître, théoriser, gouverner les milieux de vie (1750-1900)*, Paris, Éditions de la Sorbonne, 2018, où on trouvera les références bibliographiques – que je ne peux reprendre ici – concernant le concept de milieu.

parce qu'ils n'est pas à l'origine de l'écologie darwinienne mais de la mésologie lamarckienne – selon le nom que Bertillon donne à cette science des milieux dans les années 1860⁵⁶ –, laquelle constitue également une approche scientifique des rapports entre organismes et milieux, beaucoup plus centrale dans la conception environnementale en France au XIX^e siècle. Tout un pan, pourtant fondamental, de la réflexivité environnementale moderne se trouve pour ainsi dire « recouvert » par une historiographie se cantonnant à Darwin et à l'écologie, faute d'avoir multiplié les enquêtes sur les concepts concurrents, voisins ou antérieurs au concept d'environnement ou aux régimes de rationalités autres que l'écologie. Or, si l'on met au jour que sous le concept tardif d'« environnement » foisonnent d'autres catégories – celles que les savants, politiciens et auteurs ont effectivement utilisées entre 1750 et 1850 –, on sera alors en mesure, peut-être, de saisir l'expérience que les modernes ont faites de ce qu'on appelle, depuis un siècle et demi seulement, l'environnement.

Bien entendu, la liste des chantiers récents ou actuels de l'épistémologie historique serait beaucoup plus longue à établir que ces quelques exemples évoqués de manière trop sommaire. Or, loin de prétendre à un tableau complet des travaux classiques ou actuels, l'objectif modeste de cet article consistait d'abord à souligner les raisons pour lesquelles l'épistémologie historique en France a été principalement élaborée comme un travail sur les concepts scientifiques, et comment elle a pu être étendue vers les enquêtes incluant des rationalités politiques et sociales en lien étroit avec les productions scientifiques. Il nous semble que ce double registre – complémentaire et non pas exclusif – des concepts et des rationalités constitue encore aujourd'hui le jalon principal des travaux qui s'intéressent à l'élaboration historique des catégories et des formes de pensée qui appartiennent toujours à notre « raison », sans que l'on sache vraiment comment, ni pourquoi.

56. L.-A. Bertillon, « Mésologie », dans *Dictionnaire de médecine de Nysten*, 1865, p. 932.

Can the History of an Epistemic Norm Bear Normative Value?

Some Reflections on the Status and Tasks of Historical Epistemology

EUGENIO PETROVICH - UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO

This chapter focuses on the status and the tasks of historical epistemology. In particular, the main question that will be investigated is the following: can the history of an epistemic norm bear normative value in turn? This question emerges quite naturally when we consider inquiries into historical epistemology dealing with normative objects, such as the so-called epistemic norms. The classic of this kind of research is the masterpiece by Lorraine Daston and Peter Galison *Objectivity* (written in 2007). This book will be used as a starting point to reach the kind of theoretical problem that will be discussed in the present study.

The chapter is structured as follows. In the first part, Daston and Galison's *Objectivity* will be briefly summed up, and the theoretical problem of normativity will be pointed out. In particular, three key meanings of normativity will be discerned. In the second part, I will draw the attention to two historical moments in which the notion of normativity was at the very heart of philosophy of science, i.e. the age of logical empiricists (with a special focus on Hans Reichenbach) on one side, and the Neo-positivistic reaction to Kuhn's *Structure of Scientific Revolutions* during the Sixties, on the other. In the third part, it will be discussed how philosophical arguments centered on the notion of normativity can be used as theoretical tools to provide an answer to the question raised in the title of this chapter. In doing so, a line of reasoning borrowed from Kant's *Critique of Practical Reason* will be employed as a useful theoretical source. Finally, in the last part of the study, I will argue that the proper task of historical epistemology does not consist in normativity but in *critique*.

AN EXAMPLE OF HISTORICAL EPISTEMOLOGY: *OBJECTIVITY* BY LORRAINE DASTON AND PETER GALISON

Daston and Galison in their work focus on the historical evolution of different epistemic norms, such as Truth-to-nature, Objectivity and Trained judgment. They describe an epistemic norm as a complex of prescriptions that tell scientists how to conduct parts of their research. Specifically, the focus of *Objectivity* is a very concrete part of scientific work, i.e. the making of scientific atlases. An epistemic norm advises the atlas maker on how to produce the images in the atlases by specifying the ideal towards which the images should point. The ideals that are upheld by the epistemic norms may change (and did change) throughout the history of science, but their aim is always the same: providing regulative ideals to guide scientific practice.

It is important to underline the fact that epistemic norms are not mere speculations good for “pious prefaces and after-dinner addresses at scientific meeting¹”. Rather, they entail very concrete consequences for the practice of research:

To embrace [Truth or Objectivity] could translate into the choice between an exquisitely colored, sharply outlined drawing and a blurred black-and-white photograph, or between the image of an idealized type sketched freehand and that of a particular individual meticulously traced from a projected image².

Still, one could wonder what the difference between epistemic norms and simple protocols of research could be. The difference lies in the fact that epistemic norms, as opposed to simple protocols of research, are *ideal* in their very essence, namely they can never be fully satisfied by real practice. As Daston and Galison point out, it is very important to underline that their proponents are perfectly aware of this. When, for instance, the advocates of Mechanical Objectivity in the Mid-Nineteenth century struggled for images untouched by the human subject, advocating an ideal of mechanical production of the images, they were very aware of the fact that the intervention of the experimenter could not be totally avoided, even in the case of photography. Nevertheless, they did not give up the norm of Mechanical Objectivity: the reason is that Mechanical Objectivity was considered an ideal aim, a sort of horizon to point to, worth of pursuing even if it could not be totally expressed in practice. As Daston and Galison claim, “for these scientists Mechanical Objectivity was a regulative ideal, a shaping ambition that conditioned whatever and when practitioners

1. L. Daston, P. Galison, *Objectivity*, New York, Zone Books, 2007, p. 195.

2. *Ibid.*

sought to improve what they did on the page, in the field, and at the laboratory bench³. Consequently, scientists do not simply abandon an epistemic norm in favor of another just because they realize that the epistemic norm cannot be fulfilled in practice: they have always been aware of ideal nature of it⁴.

MEANINGS OF NORMATIVITY

In this part, I will focus on the concept of *normativity* in historical epistemology. The concept of normativity plays a key role in Daston and Galison's argument, because it grounds theoretically the comparison between epistemology and ethics the two historians stress throughout the book. They compare the concept of *epistemic norm* to that of *ethical virtue*, pointing out that both epistemic norms and ethical virtues function as *regulative ideals*. This brings into the picture three consequences, which in turn shed some light on the meaning of normativity in general.

First, both epistemic norms and ethical virtues serve to *guide* practice, providing the ideal fulfillment of a certain type of actions. Second, both remain valid *even if* the actual practices did not fully realize the ideal. Thirdly, both concepts are perfectly suited for *evaluating* actual practices (scientific work or ethical actions), because they provide an ideal to which the real can be compared and assessed. I will call these three key features or meanings of normativity (guide, ideality and evaluation) the *regulative functions*, and everything that is endowed with them will be said bearing a *normative value*.

This brief analytical clarification allows to frame better the question posed at the beginning of the paper: can the history of an epistemic norm bear a normative value in turn? As now it should be clear, this problem can be rephrased as follows: given the historical account of an epistemic norm, is it possible to extract the previously mentioned three regulative functions, namely the guiding, the ideal and the evaluating functions, from it? In other terms, can the historical account provide valid *ideals* to *guide* and *evaluate* actual practices?

It is worth noting that questions like this do not emerge only within historical epistemology. In fact, they are typical of every field dealing in some way with normativity-based concepts: think about classic normative disciplines such as ethics and political philosophy. In political philosophy, for instance, the three regulative functions are at the core of every normative approach since Plato's *De Republica*. When a political thinker or philosopher suggests an ideal form of

3. *Ibid.*, p. 321.

4. Why then at a certain moment do scientists choose to follow new epistemic norms? Even if this question is interesting and challenging for the historian of science, it falls out of the scope of the present chapter.

government or state, she is perfectly aware that the ideal form does not exist in reality and maybe will never exist. But her aim is not to describe something—in the present or in the future does not matter—but to present an ideal model both to *guide* the reform of actual political practices and to *evaluate* them. The ideal form can guide reformation because it provides a specific aim for it, and it can evaluate it too because it provides an ideal benchmark. Therefore, in political philosophy it is a standard move to distinguish between normative approaches (sharing the regulative features) on one side, and descriptive approaches (aiming simply at describing a political system without evaluating it) on the other side.

NORMATIVITY IN THE HISTORY OF PHILOSOPHY OF SCIENCE

Ethics and political philosophy are not the only fields where normativity plays such a pivotal role. Indeed, it has played a significant role also in philosophy of science, at least in two moments of its recent history. For two times in the Twentieth century, the concept of normativity stood at the heart of the very definition of the object and tasks of philosophy of science. These two moments will now be described, analyzing the theoretical structures in which the concept of normativity was embedded. Such an analysis will provide us with conceptual tools useful to answer the question concerning the normative value of historical epistemology.

The first historical moment that I shall recall is the dawn of modern philosophy of science in Europe, namely the times of logical empiricists. In particular, I will consider the masterpiece *Experience and Prediction*, published in 1938 by Hans Reichenbach, one of the leading figures of the so-called Berlin Circle (the German counterpart of the more famous Vienna Circle).

In the first chapter of this book, Reichenbach outlines the tasks and objects of epistemology or philosophy of science. What is interesting is that he uses normativity precisely to distinguish epistemology from other disciplines that study scientific knowledge, such as psychology and sociology. According to Reichenbach, epistemology has a normative dimension that lacks in merely descriptive sciences. Even when the epistemologist pursues a descriptive task (which is the first task assigned to epistemology by Reichenbach) her description of a phenomenon of knowledge has nothing to do with a psychologist's account of the same phenomenon. Indeed, Reichenbach claims that the epistemologist, unlike the psychologist, is not interested in a report of the actual processes of thinking that really take place in the mind or brain of the scientist. On the contrary, she aims to describe what Reichenbach calls a *rational reconstruction* of the thinking process. Now, the notion of rational reconstruction is

defined with an explicit reference to a normative dimension. Rational reconstruction consists in displaying thought-processes in the way they *ought* to happen, not in the way they actually happen. As Reichenbach puts it:

Epistemology does not regard the processes of thinking in their actual occurrence; this task is entirely left to psychology. What epistemology intends is to construct thinking processes in a way in which they ought to occur if they are to be ranged in a consistent system [...] Epistemology thus considers a logical substitute rather than real processes⁵.

In the rest of the chapter, two other dimensions of normativity can be recognized, namely the *ideality* of rational reconstruction (consisting in its difference from reality) and its *evaluative potential* (i.e. its being an effective benchmark for actual practices). The evaluating function, in particular, is fully articulated in the second task Reichenbach assigns to epistemology, i.e. the critical task. If logical reconstruction is a better way of thinking, then, Reichenbach argues, it can be used by the epistemologist as a point of reference against which real scientific practices can be compared, assessed and eventually criticized. Finally, the guiding function is presented by Reichenbach in the third task he assigns to epistemology, the *advisory* task. By the means of logic, conceived as a normative discipline teaching the correct way of thinking, the Reichenbachian epistemologist can advise the scientist by suggesting her the best course of thinking. In sum, within *Experience and Prediction* the concept of normativity, in all its three meanings (ideal, guide, evaluation), plays a central role in the definition of the object of epistemology (logical reconstruction) and in the delineation of the primary tasks of the discipline (description, evaluation and advise).

Moreover, normativity is crucial for Reichenbach to forge another conceptual tool, that will turn out to be pivotal in the Neo-positivist conception of epistemology: the distinction between the *context of discovery* and the *context of justification*. In Reichenbach's system this dichotomy is fundamental in restating the difference between psychology and epistemology. While the context of discovery covers the psychological reasoning of the scientist, the context of justification covers the logical foundation of scientific theories, which have an intrinsic normative value. Reichenbach explicitly claims that epistemology must focus only on the second context (the context of justification), leaving aside the context of discovery (which is matter of psychology).

5. H. Reichenbach, *Experience and Prediction: An Analysis of the Foundation and the Structure of Knowledge*, Chicago, University of Chicago Press, 1938, p. 5.

Interestingly, this same dichotomy was rediscovered and brought to new life in the Sixties by the defenders of what was once known as the Standard View in philosophy of science. This is the second episode in the history of philosophy of science I will focus on in this study. The advocates of the Standard View used the dichotomy and the difference between normative versus descriptive as powerful argumentative weapons to counter the challenges posed by the historians of science, and by Thomas Kuhn in particular.

The publication of *The Structure of Scientific Revolutions* in 1962 produced a mobilization of intellectual powers within the community of Neo-positivist philosophers of science to counterattack Kuhn's attack on Neo-positivism. One of the main strategies of this reaction consisted in the reestablishment of a normative-descriptive boundary between philosophy of science and the new enemy, i.e. history of science, *via* the discovery versus justification dichotomy.

For instance, the philosophers Carl Kordig and Israel Scheffer, blamed Kuhn for confusing the very basic distinction between the two contexts⁶. In the conclusion of the first chapter of *The Structure*, Kuhn famously claims that historical arguments should be relevant for philosophy of science. Kordig and Scheffer, however, replied that this could not be case, because, they argued, philosophy of science only deals with the context of justification, whereas the history of science deals with the context of discovery—and there is no possible interaction between the two contexts. Kordig and Scheffer argued that history of science is a mere description of what science is and has been in the past, whereas philosophy of science is an inquiry into what science *ought* to be. Since there is no logical connection between what science *is* and what science *ought* to be, it follows that nothing borrowed from history can concern philosophy of science.

It is interesting to notice that Neo-positivists were not the only ones to raise this kind of criticism to Kuhn's work. Even Paul Feyerabend, who was, as it is well known, very critical of Neo-positivist orthodoxy, stated his objection to Kuhn in the light of the same contrast between normativity and descriptivity, prescription and description:

Whenever I read Kuhn, I am troubled by the following question: are we here presented with *methodological prescriptions* which tell the scientist how to proceed, or are we given a *description*, void of any evaluative element, of those activities which are generally called “scientific”⁷?

6. See C. R. Kordig, *The Justification of Scientific Change*, London, Springer, 1971 and I. Scheffer, *Science and Subjectivity*, Indianapolis, Bobbs-Merrill, 1967.

7. P. K. Feyerabend, *Philosophical Papers 2. Problems of Empiricism*, Cambridge, Cambridge University Press, p. 132

Then, according to Scheffler, Kordig and even Feyerabend, Kuhn committed a serious philosophical mistake: he confused description with prescription, ignoring the normativity intrinsic to philosophical discourse on science. Kuhn would have supposedly broken Hume's Law, that states that one cannot derive an *ought* from an *is*, i.e. one cannot derive a prescription from a mere description. Insisting on doing so will result in a variant of the *naturalistic fallacy*.

Now, I will not address in this study whether Kuhn did commit or not this fallacy. Rather, my aim is to see how the previous conceptual tools forged by Reichenbach and the Neo-positivists of the Sixties can be applied to the problem of epistemic norms and the relevance of historical epistemology.

KANT AND THE DIFFERENCE BETWEEN THE GENESIS AND VALIDITY OF A NORM

The distinction between the context of discovery and the context of justification is very useful to capture a fundamental distinction concerning norms in general, i.e. that between the *genesis* and the *validity* of a norm. We can find this line of reasoning in Kant's *Critique of Practical Reason*, where he deals with the deduction, that is the justification, of the moral law. Kant suggests that the moral law cannot be derived from experience like natural law such as the law of Newton. The reason is that moral law *contradicts* experience in most cases. For instance, the norm *Do not steal* is often contradicted by experience, since there are thieves that actually steal. However, we do not consider the existence of thieves as a falsification of the law. On the contrary, the existence of thieves is exactly the reason why the norm holds. This Kantian suggestion can be easily linked to the Reichenbachian and Neo-positivistic considerations stated above.

Consider again a simple moral norm like "Do not steal". It is possible to ask two very different kinds of questions about it. The first kind includes questions like: When was this norm born? In which societies does it hold? Where and when people have considered it valid? The second kind of question instead comprises questions like: Is it a right or a wrong norm? Should we follow it or not? The difference between the two kinds of questions lies in the fact that the former kind of questions can be answered independently of *whether we think stealing is in itself right or wrong*. On the contrary, the second kind of questions can be answered exactly only if we decide about this topic. Indeed, the first type can be answered even if we remain neutral about the rightness or wrongness of the norm, whereas the second type question require us precisely to leave a neutral stance and take a decision about the rightness or wrongness of stealing. In Reichenbachian terms, the first kind of answer concerns the context of discovery of the norm, while the second concerns the context of justification of the norm.

It should be clear now that two types of questions belong to two different fields, because they can be answered independently. In general, one can write the history of a norm, while completely avoiding the issue concerning its rightness or wrongness. Conversely, one can write a treatise on its rightness or wrongness without knowing a line of its history. We have to do with two independent enterprises. Moreover, confusing one with the other results in a naturalistic fallacy. For instance, to judge stealing wrong just because it is considered wrong in some societies leads to erroneous (and even dangerous) conclusions, such as concluding that slavery is right just because it was considered right in some societies of the past. It is here that Kant's point turns out to be crucial, for it teaches us that the validity of a moral norm has nothing to do with experience, *even with the historical evidence concerning its genesis*.

NO PRESCRIPTION FROM HISTORY

Thanks to the conceptual tools gathered in the previous sections, it is now possible to answer the question stated at the beginning: can the history of an epistemic norm bear a normative value in turn? In the light of the previous considerations, the answer must be negative. The history of an epistemic norm cannot bear any normative value. The main reasons for this conclusion can be summed up as follows.

Firstly, the history of an epistemic norm cannot bear normative value because it only concerns its context of discovery, not the context of its justification. Nothing concerning the second may be derived from the first, because of Hume's Law "no *ought* from an *is*".

Secondly, the second feature of normativity (ideality) implies that norms are not made of states of affairs. Rather, they are made of idealities, that is pieces of how things ought to be. Now, since the history of a norm is, by its very nature of historical description, made up of facts, it follows that it cannot be used to build norms, which are made of idealities.

Thirdly, history cannot provide the guiding and evaluating functions typical of norms. This is a consequence of the difference between norms' context of discovery and context of justification. As previously argued, it is possible to find the answers to the second type of questions concerning validity only in the norm's context of justification, and not in the context of discovery that regards its genesis. Therefore, if we want to have valid norms, we have to deal with justification, not with genetic considerations, namely history. Doing otherwise will lead us to a justificatory conception of history, that is a conception

that considers a norm valid just because it existed—an erroneous and even dangerous approach to history.

CRITIQUE, INSTEAD OF NORMATIVITY

However, if we accept at least one of the previous arguments against the normative value of historical account of norms, are we allowed to dismiss the historical epistemology of epistemic norms as a mere historical enterprise that has nothing interesting to say to contemporary science and philosophy? Indeed, if historical epistemology cannot provide us with valid epistemic norms, but merely with the historical reconstruction of past epistemic norms, should we conclude that historical epistemology cannot say anything about the norms of contemporary science?

Although it is true that historical epistemology has no normative value, I think that normativity is *not* what we should expect from the historical epistemology of epistemic norms. My suggestion is that what historical epistemology has to offer is not normativity, but *critique*. Remember the three regulative functions defining normativity (see Section 3): they lead to conceive normativity as a positive enterprise, namely as a discourse providing positive ideals for guiding and evaluating research. Critique, on the contrary, is a negative task. Its aim is not to provide an ideal horizon to pursue, but to show how the horizons within which scientists move nowadays—that is the epistemic norms that guide contemporary science—are not absolute and a-historical. Critique allows the recognition of the historicity of epistemic norms, not in order to dismiss one norm for another or epistemic norms in general, but to shed light on the norms' historical *contingency*.

Hence, if historical epistemology cannot fulfill the normative task, it can still provide useful critique to the present science, because it can show us the complex historical web of social practices and intellectual concepts in which present epistemic norms are intertwined. Note that unfolding this web displays at the same time the reasons why contemporary epistemic norms—and not others—hold. As a result, the historical epistemology of norms is not a nihilistic or “debunking” kind of critique that uses historical contingency to deny any value to contemporary norms; on the contrary, it provides the historical pattern in which contemporary norms find their horizon of meaning. Historical epistemology conceived as critique is not a way to deny any ground for norms, but a way to highlight the historical nature of the ground.

In conclusion, I believe that critique is what historical epistemology can bring to the scientific enterprise. In Section 4 it was showed that there are

reasons of principle that prevent historical epistemology from having normative power. Still, it must be noticed that, even if historical epistemology could have normative value, it would not be very useful for science. As historical epistemology itself shows, normativity is not something that comes to the sciences from the outside, but it is a normal product of the scientific practice. Therefore, believing that an external theory, be it historical epistemology or philosophy of science, can establish epistemic norms in science from the outside with some success, is simply ignoring the self-sufficiency of science under this respect.

Conversely, what science very often lacks, but what it is in very need of, is an authentic awareness of the historical contingency of its practices, concepts and even epistemic norms. My belief is that only historical epistemology can provide it—and this is, after all, a quite strong reason to pursue it.

Ian Hacking, de l'archéologie de la probabilité au « façonnement des gens »

MATTEO VAGELLI - UNIVERSITÉ PARIS I PANTHÉON-SORBONNE

Ian Hacking est souvent considéré comme l'un des pères fondateurs de ce que l'on appelle l'*historical epistemology*, courant d'études principalement anglo-saxon qui se situe au carrefour de l'histoire et de la philosophie de sciences¹. Cependant, il ne s'est jamais approprié le terme « épistémologie historique », lui préférant *historical meta-epistemology* ou *historical ontology*, et il a entretenu une relation qu'il a définie comme « tangentielle » avec ce type d'épistémologie – littéralement, comme la tangente qui croise un cercle en un seul point². On pourrait dire que sa position par rapport à l'*historical epistemology* est donc aussi problématique que le rapport de Foucault aux approches de Gaston Bachelard et de Georges Canguilhem³. Un balisage de ce domaine d'étude, entendu au sens large, ne peut donc se faire sans approfondir la nature de ce rapport et c'est dans ce but que je me propose de donner une vue d'ensemble de la philosophie de Hacking, en choisissant comme porte d'entrée sa réflexion méthodologique. Pendant sa carrière, Hacking a travaillé et publié sur un ensemble très vaste d'arguments, qu'il a regroupés dans trois « projets philosophiques » principaux : le « façonnement » des gens (*making up people*), les styles de raisonnement scientifique et la philosophie des mathématiques. Hacking considère que ces trois projets ont sans doute des points de contact, mais qu'ils sont

1. L. Daston « Historical Epistemology », dans J. Chandler, A. I. Davidson, D. Harootian (dir.), *Questions of Evidence. Proof, Practice, and Persuasion across the Disciplines*, Chicago, The University of Chicago Press, p. 283.

2. Voir l'entretien « Ian Hacking: The Philosopher of the Present. An Interview with Matteo Vagelli », *Iride. Filosofia e discussione pubblica*, 27/72, 2014, p. 265. Pour le rapport de Hacking à l'épistémologie historique, voir aussi I. Hacking « Historical Meta-Epistemology », dans W. Carl, L. Daston (dir.), *Wahrheit und Geschichte. Ein Colloquium zu Ehren des 60. Geburtstages von Lorenz Kruger*, Göttingen, Dordrecht, 1999, p. 53-77 et « Historical Ontology » dans I. Hacking, *Historical Ontology*, Cambridge, Harvard University Press, 2002, chap. 1.

3. Sur le rapprochement problématique entre archéologie et épistémologie historique, voir P. Sabot « Archéologie du savoir et histoire des sciences : y a-t-il un "style Foucault" en épistémologie ? » dans P. Cassou-Nogués, P. Gillot (dir.), *Le concept, le sujet et la science. Cavaillès, Canguilhem, Foucault*, Paris, Vrin, 2009, p. 109-124.

essentiellement indépendants l'un de l'autre. Je crois qu'il est toutefois important de comprendre quel type de domaine d'interrogation est ouvert par ces trois projets, et comment cet espace se situe, d'un côté, par rapport au domaine propre à l'épistémologie historique « française » et, de l'autre, par rapport à celui de l'*historical epistemology* contemporaine. À cette occasion, je vais me concentrer sur le projet des styles de raisonnement et sur celui du façonnement des gens : c'est l'intersection possible de ces deux projets, en effet, qui me semble pouvoir constituer l'originalité des recherches hackingiennes.

PROBABILITÉ ET STYLE DE RAISONNEMENT STATISTIQUE

Hacking tire le concept de style de l'historien des sciences Alistair C. Crombie (1915-1996) : les styles qui selon Crombie caractérisent le développement de la pensée scientifique européenne sont au nombre de six : la postulation mathématique et la démonstration axiomatique, l'attitude expérimentale et les pratiques de mensuration, la formation d'hypothèses et de modèles analogiques, l'ordonnance taxinomique, l'analyse statistique et probabiliste et l'explication historique en termes de développement génétique⁴. La plupart des travaux de Hacking sont dédiés au style probabiliste et statistique de raisonnement : les articles et livres consacrés par Hacking à ce sujet s'étalent sur plus de trente ans, mais les étapes principales sont : *Logic of Statistical Inference* (1965), son premier ouvrage, *The Emergence of Probability* (1975), son livre le plus connu, et *The Taming of Chance* (1990), qui est la continuation du projet de 1975⁵.

Le contexte théorique de *Logic of Statistical Inference* était caractérisé par les combats fratricides entre statisticiens « fréquentistes » et « néo-bayésiens », où s'opposaient deux approches de la statistique et de la probabilité. Les « fréquentistes » traitent la probabilité comme une propriété objective du monde (la tendance qu'un dé, sur un grand nombre de tirages, tombe sur une des ses faces plutôt que sur les autres) et leur approche est donc définie comme *objective*. Pour les « fréquentistes », la notion de « fréquence à long terme » est centrale, elle est liée à l'idée de probabilité comme propriété objective d'un dispositif aléatoire (*chance set up*). Les « néo-bayésiens », en revanche, se concentrent sur la dimension épistémique et subjective de la probabilité et étudient la probabilité comme « raison de croire » que tel ou tel autre fait se produira. Ils prennent en considération les cas dans lesquels les tirages aléatoires « en grand nombre »

4. A. C. Crombie, *Styles of Scientific Thinking in the European Tradition*, Londres, Duckworth, 1994.

5. Voir A. Desrosières, « Les recherches de Ian Hacking sur l'histoire des usages des probabilités et des statistiques dans le raisonnement inductif », *Journal électronique d'histoire des probabilités et de la statistique*, 2/1, juin, 2006.

considérés par les fréquentistes sont impossibles. C'est à l'intérieur de ce cadre que Hacking pose ce qu'il lui semble en ce moment le problème principal de la science statistique, celui de sa fondation. Le problème était de pouvoir fonder la statistique sur un nombre limité de principes ou d'axiomes qui permettent de confirmer la validité de toute inférence statistique correcte sans impliquer la validité de toute inférence fallacieuse⁶. Il était en outre de définir l'objet même de la discipline statistique, la probabilité, ou, comme Hacking préfère l'appeler dans ce texte, la « fréquence à long terme ». En effet, Hacking s'insère dans le débat du côté des « fréquentistes », mais avec l'intention de développer une théorie qui réponde aussi aux exigences des néo-bayésiens. Hacking se propose d'aborder la question avec une méthode axiomatique : il vise notamment à développer une théorie fondée sur quatre axiomes, ou principes, dont les trois premiers appartiennent à la théorie classique de la statistique, alors que la formulation du dernier (que Hacking appelle « loi de vraisemblance ») est avancée par Hacking lui-même. La « loi de vraisemblance » tente de relier le concept de fréquence, comme propriété physique ou état du monde, et celui de « corroboration » (*support*), à savoir la mesure de la « raison de croire »⁷.

Le deuxième livre de Hacking, *The Emergence of Probability*, publié en 1975, dix ans après *Logic of Statistical Inference*, présente comme point de départ le même problème du dualisme entre la conception *fréquentiste-objective* et la conception épistémique-subjective de la probabilité, mais la méthode et l'approche sont très différentes⁸. D'ailleurs le changement est déjà évident dans le titre : l'attention est portée sur un concept, celui de probabilité, sur la définition duquel se concentraient la plupart des problèmes liés au procédé technique de l'inférence statistique, objet du livre précédent. Et surtout, dans le nouveau livre, le terme « émergence » remplace le mot « logique ». Or, si la logique renvoie à un ensemble de principes ou d'axiomes, l'émergence implique en revanche l'idée d'un processus historique-génétique d'apparition⁹. Cela signifie que cette fois, Hacking vise à sortir de l'impasse en se plaçant sur un

6. I. Hacking, *Logic of Statistical Inference*, Cambridge, Cambridge University Press, 1965, p. 1.

7. *Ibid.*, p. 56.

8. I. Hacking, *The Emergence of Probability. A Philosophical Study of Early Idea About Probability*, Cambridge, Cambridge University Press, 1975 ; trad. fr. par M. Dufour, *L'émergence de la probabilité*, Paris, Seuil, 2002.

9. Bernard Cohen a souligné à ce propos que l'analogie de l'émergence permet à Hacking de se démarquer tant du modèle de l'« évolution » – très répandu parmi les historiens des sciences influencés par la méthodologie de l'histoire des idées – que de celui de « révolution », très commun à l'époque, grâce au célèbre livre de Thomas Kuhn (T. Kuhn, *The Structure of Scientific Revolutions*, Chicago, University of Chicago Press, 1962). I. B. Cohen, *Revolutions in Science*, Cambridge (Mass.), Harvard University Press, 1985, p. 7. Voir aussi, sur le même point, I. B. Cohen, « Scientific Revolutions, Revolutions in Science and a Probabilistic Revolution

niveau de discussion à la fois épistémologique et historique. Pourquoi Hacking est-il revenu sur le problème de son premier livre et pourquoi a-t-il changé de niveau d'analyse ? Hacking a raconté à ce propos une anecdote éclairante : à l'époque de son enseignement à l'université de Makerere en Ouganda (donc dès 1967 à 1969), un collègue lui fit lire *Madness and Civilization*, version anglaise abrégée de *Folie et déraison. Histoire de la folie à l'âge classique* (1961) de Michel Foucault, qui le passionna totalement¹⁰. Suite à sa rencontre avec l'œuvre de Foucault – rencontre précoce pour un philosophe des sciences entraîné à la philosophie analytique anglo-saxonne –, Hacking découvre, pour ainsi dire, le « continent Histoire », pour reprendre l'expression althussérienne, c'est-à-dire la dimension historique de la description et de l'explication épistémologiques, celles d'une histoire « archéologique » inspirée par Foucault. Après *Folie et déraison*, Hacking lit *Les mots et les choses* (1966) et *L'archéologie du savoir* (1969), dont il rédige un compte rendu en 1972¹¹. En effet, avec *The Emergence of Probability*, qui, comme le souligne le sous-titre, est une « étude philosophique sur les premières idées concernant la probabilité », Hacking a créé un nouveau domaine d'étude en posant une question nouvelle, ou, mieux, un nouveau *type* de question : quelles sont les conditions conceptuelles préalables à l'émergence d'un concept apparemment aussi simple, aussi utile, aussi indispensable – et quand-même bizarrement absent avant environ 1650 – que la notion moderne de probabilité¹² ? Pourquoi, se demande Hacking en 1975, utilise-t-on le même mot (« probabilité ») pour exprimer deux sens parfois très éloignés, comme la fréquence objective et la raison de croire ? À une reformulation de la question suit la reformulation nécessaire de l'approche : maintenant, selon la nouvelle perspective de Hacking, « la préhistoire [d'un concept scientifique] est plus importante que son histoire » précisément parce que « les conditions préalables à l'émergence de la probabilité ont déterminé l'espace des théories possibles sur la probabilité¹³ ». Dès les premières pages de son livre, Hacking nous invite à imaginer que cet espace est resté presque constant depuis

1800-1930 », dans L. Krüger, L. Daston, M. Heidelberger (dir.), *The Probabilistic Revolution*, Cambridge/Londres, The MIT Press, 1987, vol. 1, p. 37.

10. M. Foucault *Folie et déraison. Histoire de la folie à l'âge classique*, Paris, Gallimard, 1961. Pour l'anecdote concernant la lecture de Foucault par Hacking voir M. Vagelli, « Ian Hacking: The Philosopher of the Present. An Interview with Matteo Vagelli », art. cité, p. 259.

11. M. Foucault, *Les mots et les choses. Une archéologie des sciences humaines*, Paris, Gallimard, 1966 et *L'archéologie du savoir*, Paris, Gallimard, 1969. Voir I. Hacking, « The Archaeology of Knowledge », *Cambridge Review*, 2 juin 1972, p. 166-170. Document très intéressant qui témoigne des modalités de la réception de Foucault par Hacking, ce compte rendu du livre de Foucault est l'un des premiers en langue anglaise.

12. L. Daston, « The History of Emergences », *Isis*, 98/4, décembre 2007, p. 802.

13. I. Hacking, *The Emergence of Probability*, *op. cit.*, p. 9.

la seconde moitié du XVII^e siècle. Il est le résultat de la transformation d'une structure conceptuelle différente. Certaines caractéristiques de cette structure précédente se sont imposées à notre schéma actuel de pensée. Une compréhension de notre espace et de ses conditions préalables, écrit Hacking, peut nous libérer du cycle des théories de la probabilité qui nous tient prisonniers depuis si longtemps¹⁴. En conclusion, pour déchiffrer la structure des problèmes philosophiques actuels qui hantent la statistique, il est essentiel de comprendre ce qui a rendu possible en premier lieu le concept même de probabilité. Il est évident que l'idée de préhistoire invoquée par Hacking dans les premières pages de *The Emergence of Probability* renvoie à l'archéologie, au modèle historiographique foucauldien et à l'idée selon laquelle les conditions de l'émergence d'un concept déterminent un champ de positivité dans lequel les lignes de son développement futur sont en large mesure déjà tracées.

Dans des pages riches de renvois textuels à des auteurs qui ne relèvent dans la plupart de cas pas du canon philosophique, Hacking montre comment, jusqu'à la fin du Moyen Âge, le savoir était poursuivi seulement à travers deux voies, bien distinguées : la *demonstratio* ou l'*opinio*. La démonstration était un processus de déduction à partir de principes premiers et était considérée comme la vraie connaissance universelle. En revanche, l'opinion pouvait atteindre au maximum un degré de croyance probable, si elle était soutenue ou approuvée par des *auctoritates*, comme les textes sacrés ou les savants. Un troisième élément important dans cette configuration était la notion de signe, entendu pendant la Renaissance comme une marque qui ne pouvait être interprétée qu'en y lisant l'*auctoritas* de Dieu, auteur de la nature. Ce qui met en mouvement cette structure conceptuelle, c'est précisément le changement de sens de la notion de signe, qui, au lieu de renvoyer à une évidence externe aux choses et aux phénomènes du monde, devient l'expression d'une évidence interne, immanente aux phénomènes. Suivant de près la discussion de la théorie des signes faite par Foucault aux chapitres II et III des *Mots et les choses*, Hacking souligne dans *The Emergence of Probability* le rôle joué dans la réélaboration du concept de signe par les « sciences immatures » du XVI^e siècle, comme l'alchimie ou la médecine, sciences qui, incapables d'atteindre la démonstration, étaient confinées au-dessous du seuil de l'épistémologisation. C'est grâce à cette mutation conceptuelle que se produit ce que Hacking appelle « l'irruption de la probabilité » vers le milieu du XVII^e siècle : le mot « probabilité » à cette époque, soit dans les écrits de Pascal, soit dans la *Logique de Port-Royal*, porte déjà en soi la bipartition entre le sens épistémique de la notion de signe en tant que « raison de croire », et le sens stochastique, fréquentiste, de la notion

14. *Ibid.*, p. 16.

d'évidence interne de l'autre. En effet, ce qui est montré par la reconstruction historico-épistémologique, c'est que le concept de probabilité est intrinsèquement double : la bifurcation entre le sens épistémique et le sens fréquentiste de probabilité est, selon Hacking, originaire. Sur ces bases, *The Emergence of Probability* dresse un tableau historique qui va *grosso modo* de la fin du Moyen Âge jusqu'à la fin du XVIII^e siècle, son dernier chapitre portant sur le problème de l'induction et le doute sceptique de David Hume¹⁵.

The Emergence of Probability met en pratique une des caractéristiques fondamentales de la méthode foucauldienne, à savoir l'utilisation de ce que Hacking appelle le *before-and-after-picture* : un commencement soudain, imprévu, qui, par la modification d'un concept particulier, celui de signe dans le cas de Hacking, enclenche le changement d'une structure entière de concepts entrelacés. Ni Foucault, ni Hacking ne sont d'ailleurs intéressés par les auteurs, ni par les précurseurs. La probabilité, chez Hacking, est décrite comme un événement largement anonyme. À l'instar du Foucault des *Mots et les choses*, Hacking, soit dans *The Emergence of Probability*, soit, comme on va le voir, dans *The Taming of Chance*, évite le recours aux grands noms de la philosophie : Leibniz et Peirce, respectivement dans *The Emergence* et *The Taming of Chance*, représentent deux simples spectateurs du phénomène de l'émergence de la probabilité d'un côté, de l'érosion du déterminisme de l'autre¹⁶.

On peut considérer *The Emergence of Probability* comme un succès philosophique, car, trois ans après sa publication, en 1978, un congrès international de philosophie des sciences en Italie consacre un symposium à la discussion des idées de Hacking¹⁷, idées qui seront aussi à la base des travaux du groupe d'historiens et de philosophes des sciences qui se réunira en Allemagne en 1982-1983. Le « groupe de Bielefeld » continuera collectivement les recherches de Hacking sur la probabilité¹⁸. Le congrès de 1978 et encore plus la période de

15. Révélant, sur ce point aussi, la volonté de rejoindre le projet foucauldien d'expliquer comment « Hume est devenu possible » (M. Foucault, *Les mots et les choses*, *op. cit.*, p. 74).

16. I. Hacking, *The Emergence of Probability*, *op. cit.*, p. 16.

17. C'est à l'occasion du congrès de l'International Union of History and Philosophy of Science de 1978 que Hacking écoutera pour la première fois Crombie parler du concept de « style de pensée scientifique ».

18. Du groupe de Bielefeld ont fait partie, parmi d'autres, Lorraine Daston et Lorenz Krüger, cofondateurs en 1994 du Max Planck Institute for the History of Science de Berlin. Si l'on regarde la série de publications directement connectées au travail du groupe de Bielefeld, comme *The Probabilistic Revolution* (L. Krüger, L. Daston, M. Heidelberger [dir.], *op. cit.*) et *The Empire of Chance* (G. Gigerenzer *et al.*, Cambridge, Cambridge University Press, 1989), ou les publications successives de ses membres (T. Porter, *The Rise of Statistical Thinking 1820-1900*, Princeton, Princeton University Press, 1986 ; S. Stigler, *The History of Statistics*, Cambridge [Mass.], Harvard University Press, 1986 et L. Daston, *Classical Probability in the Enlightenment*,

Bielefeld sont deux moments de réélaboration par Hacking de son approche de l'histoire et de la philosophie de la probabilité et de la statistique. En ce sens, *The Taming of Chance* (1990), résultat de cette réélaboration, est la suite de *The Emergence of Probability*, mais aussi une refonte de la méthodologie appliquée en 1975. Dans ce cas Hacking se concentre sur le XIX^e siècle, sur le processus qui conduit à l'exploitation de la notion de probabilité pour le développement de lois statistiques concernant une gamme de phénomènes très large, qui va du mouvement des objets physiques, comme le mouvement des particules dans un gaz, au comportement des individus dans la société, de la mécanique quantique à la sociologie. *The Taming of Chance* vise ainsi l'explication d'un paradoxe : si l'on reconnaît que les phénomènes ne s'enchaînent qu'avec une certaine probabilité, on devrait s'attendre à voir la sphère de la liberté élargie et celle de la loi réduite. Au contraire, ce qui se produit au cours du XIX^e siècle est, comme le dit le titre, une complexe opération de domestication du hasard, de sorte que le déterminisme prend une forme nouvelle, plus articulée et subtile. Cela est visible avec le processus, que retrace Hacking, d'autonomisation des lois statistiques, qui sont considérées comme capables, vers la fin XIX^e siècle, de subsister sans postuler l'existence d'un monde sous-jacent de causes déterministes, comme c'était encore le cas chez Laplace, au début du siècle. *The Taming of Chance* reconstruit aussi l'histoire de la primauté du fréquentisme scientifique ou *paramétrique* établie pendant le XIX^e siècle, d'une part sur les tendances *non paramétriques*, purement descriptives, caractérisant selon Hacking les travaux des statisticiens allemands¹⁹, d'autre part sur le subjectivisme qui sera redécouvert seulement dans les années 1930. Selon Hacking, c'est Adolphe Quetelet (1796-1874), qui, se servant d'une loi statistique pour produire une fonction permettant de prévoir le nombre de suicidés dans la ville de Paris pour chaque année, a marqué, parmi d'autres, le passage de la nature prédictive à la nature explicative des lois statistiques. Il a appliqué la « loi de grands nombres » à la société et en a tiré le concept d'« homme moyen », nouvel objet théorique qui, avec Quetelet, commence à s'imposer de façon normative sur les individus concrets.

À l'origine de cette transformation philosophique qu'est l'érosion du déterminisme classique et son remplacement par un déterminisme plus subtil, il y a, selon Hacking, un fait historique contingent, une « avalanche ». Il s'agit d'une « avalanche de nombres imprimés », une augmentation extraordinaire de données

Princeton, Princeton University Press, 1988), on peut affirmer non seulement que Hacking a contribué à introduire la probabilité et la statistique comme objets de l'épistémologie historique contemporaine, mais que l'épistémologie historique contemporaine en tant que telle ne s'est initialement formée qu'en rapport avec ces objets.

19. I. Hacking, *The Taming of Chance*, *op. cit.*, voir chap. 15 (« The Astronomical Conception of Society ») en particulier.

numériques accumulées par des bureaux de statistique pendant la période 1820-1840²⁰. Ce fétichisme (avec ce mot, Hacking souligne une « volonté de savoir » exacerbée) du numéro crée une surabondance de données, d'abord relatives aux revenus, dans le but pour l'État de comptabiliser les impôts. Plus tard, avec l'anthropométrie, toute une série de mesures corporelles constitua le réservoir de données pour la formulation de lois et courbes statistiques.

« Érosion du déterminisme », « avalanche de nombres imprimés » sont des métaphores géologiques qui signalent dans *The Taming of Chance* une coprésence de ruptures et des lignes de continuité, ou mieux, que la rupture n'est pas unique, qu'elle est elle-même brisée en sept étapes successives²¹. Le processus décrit par Hacking en 1990 est donc plus lent et graduel que celui de *The Emergence of Probability*, qui présentait « l'irruption », l'événement soudain de la probabilité. *The Taming of Chance* ne décrit pas un événement à portée relativement limitée comme l'invention du calcul des probabilités, qui concernait un cercle restreint d'intellectuels, mais un phénomène à grande échelle qui, depuis le XIX^e siècle, affecte directement la vie de chaque individu. Cela explique aussi l'attention portée aux aspects sociaux, institutionnels et politiques impliqués par la statistique au XIX^e siècle. En schématisant, on pourrait donc dire que, dans un certain sens, après une première approche axiomatique, Hacking, à la suite de sa « rencontre » avec Foucault, élabore de manière originelle une approche d'abord proprement archéologique, puis archéo-généalogique de l'étude de la probabilité.

FAÇONNER LES GENS

Si *The Emergence of Probability* s'inspire de *Les mots et les choses*, *The Taming of Chance* semble à maints égards s'approprier le thème foucauldien du biopouvoir : l'apparition du pouvoir de gouverner nos corps individuels et collectifs coïncide avec la montée des mesures statistiques appliquées à l'homme et à la société. Dans *La volonté de savoir*, Foucault distingue, à l'intérieur du pouvoir sur la vie développé depuis le XVII^e siècle, « deux pôles », l'un « centré sur le

20. Voir I. Hacking, « Biopower and the Avalanche of Printed Numbers », *Humanities in Society*, 5, 1982, p. 279-295.

21. I. Hacking, « Statistical Language, Statistical Truth and Statistical Reason: The Self-Authentication of a Style of Reasoning », dans E. MacMullin (dir.), *The Social Dimensions of Science*, Notre Dame, Notre Dame University Press, 1992, p. 130-157 : 1640-1693, l'émergence de la probabilité ; 1693-1756, la doctrine des chances ; 1756-1821, la théorie de l'erreur et les sciences morales I ; 1821-1844, l'avalanche des nombres imprimés et les sciences morales II ; 1844-1875, la création d'objets statistiques ; 1875-1897, l'autonomie des lois statistiques ; 1897-1933, l'époque de la modélisation et de l'ajustement.

corps comme machine : son dressage, la majoration de ses aptitudes, l'extorsion de ses forces, la croissance parallèle de son utilité et de sa docilité, son intégration à des systèmes de contrôle efficaces et économiques » et l'autre centré en revanche « sur le corps espèce, sur le corps traversé par la mécanique du vivant et servant de support aux processus biologiques : la prolifération, les naissances, la mortalité, le niveau de santé, la durée de la vie, la longévité avec toutes les conditions qui peuvent la faire varier »²². Cette gestion des « processus bio-sociologiques des masses humaines » implique le déploiement d'appareils d'État spécifiques. De ce point de vue on peut alors se demander si le projet hackingien qui porte sur le « façonnement des gens » ne représente pas un effort de compréhension de ce « faisceau intermédiaire de relations » entre les deux pôles, celui de l'« anatomo-politique du corps humain » et celui de la « biopolitique de la population. »

Chez Hacking, l'expression *making up people* est censée attirer l'attention sur les manières selon lesquelles différents types de personnes émergent dans l'histoire, en conséquence de l'interaction entre les catégorisations (dont la formulation et l'application est normalement l'affaire d'experts, de scientifiques) d'un côté et les individus catégorisés de l'autre. Le projet lié au « façonnement des gens » rassemble une pluralité de cas analysés par Hacking, comme l'abus à l'égard des enfants, la pauvreté, l'obésité, les personnalités multiples et l'autisme. Ces « catégories » et les « types de personnes » correspondant relèvent soit de la société (elles sont des catégories « sociales »), soit aussi de la « nature » (comme dans le cas de l'autisme) et par conséquent leur agencement implique une gamme plutôt vaste de disciplines juridiques, sociologiques, psychologiques et bioneurologiques. L'ouvrage de Hacking qui peut être considéré comme une application concrète de ce projet philosophique est *Rewriting the Soul. Multiple Personality and the Sciences of Memory*²³. Dans ce livre, Hacking analyse l'« épidémie » contemporaine de personnalités multiples en la mettant en relation avec la prolifération (suivie de la disparition soudaine) de cas de « double conscience », phénomène lié à la psychologie observationnelle naissante

22. M. Foucault, *Histoire de la sexualité*, t. 1, *La volonté de savoir*, Paris, Gallimard, 1976, p. 183.

23. I. Hacking, *Rewriting the Soul. Multiple Personality and the Sciences of Memory*, Princeton, Princeton University Press, 1995 ; trad. fr. *L'âme réécrite. Étude sur la personnalité multiple et les sciences de la mémoire*, Paris, Les Empêcheurs de penser en rond, 1998. Le livre de Hacking qui accompagne *Rewriting the Soul* est *Mad Travellers. Reflections on the Reality of Mental Illnesses*, Charlottesville, The University of Virginia Press, 1998 ; trad. fr. *Les fous voyageurs*, Paris, Les Empêcheurs de penser en rond, 2002. *Les fous voyageurs* a été originalement conçu comme un chapitre de *L'âme réécrite*, un chapitre qui a développé jusqu'au point de devenir autonome. Lui aussi prend comme point de départ une « épidémie » : il s'agit d'une épidémie de fugueurs, parmi lesquels Hacking se concentre sur le cas de Jean-Albert Dadas, qui s'est produit en 1887.

du XIX^e siècle²⁴. La mise en perspective philosophique et historique de ce type de maladie mentale transitoire (entre les deux « épidémies », l'une « française », de la fin du XIX^e siècle, l'autre états-unienne, de la fin du XX^e siècle) permet à Hacking d'expliquer l'inscription du « trouble de l'identité dissociative » dans le DSM, le manuel de diagnostic psychiatrique. Le cas de personnalités multiples est le cas paradigmatique de « façonnement des gens » chez Hacking, car il y retrouve illustrée sa logique de fonctionnement : le « multiple » en tant que type de personne ou « espèce humaine » doit son existence à une conjoncture historique entre un certain type de comportement qui devient l'objet d'une connaissance scientifique (et après coup populaire) et des institutions qui la mettent en pratique. La trajectoire historique dressée par Hacking lui permet d'articuler des réponses aux questions suivantes : pourquoi les personnalités multiples n'existaient-elles pas auparavant ? Pourquoi est-ce seulement après une certaine date que l'on peut diagnostiquer une maladie en particulier, ce qui impliquait l'énumération des âmes qu'un corps singulier pouvait contenir ? Les maladies mentales transitoires et les personnalités multiples sont-elles réelles ou construites socialement ?

C'est dans deux articles publiés à dix ans de distance l'un de l'autre que Hacking décrit la logique du « façonnement des gens » qui est censée être à la base de l'apparition non seulement des personnalités multiples mais de tous les autres types de personnes envisagées par ses autres cas d'étude²⁵. Un expert ou une communauté d'experts élabore des catégories pour un groupe d'individus, souvent dans le but de produire des propositions vraies, d'établir des vérités, des descriptions vraies à propos de ce groupe. Et peut-être pas seulement des descriptions mais aussi des généralisations et des prédictions sur le comportement futur de ce groupe ou d'un individu qui va être inclus dans ce groupe. Souvent cela est fait dans le but de pouvoir intervenir, d'améliorer les

24. Le cas le plus connu de « conscience double » est Félicité X., de Bordeaux, analysé par Hippolyte Taine (1828-1893) et Théodule Ribot (1839-1916). Pierre Janet (1859-1947), titulaire de la chaire de psychologie expérimentale et comparée du Collège de France (1902-1934), présente le cas de Lucie et de ses doubles, Blanche (spontané?) et Adrienne (provoqué par Janet).

25. I. Hacking, « Making Up People », paru en 1986 et repris dans I. Hacking, *Historical Ontology*, *op. cit.*, chap. 6 et « The Looping Effects on Human Kinds », dans D. Sperber, D. Premack, A. Premack (dir.), *Causal Cognition: An Interdisciplinary Approach*, Oxford, Oxford University Press, 1995, p. 351-383. Dans ses cours au Collège de France, Hacking souligne à plusieurs reprises qu'il n'y a pas une seule théorie générale du façonnement des gens : « il n'y a pas deux manières identiques de façonner les gens ». Hacking ne croit pas avoir élaboré une théorie définitive des espèces humaines, et il ne pense pas non plus qu'une telle théorie puisse jamais exister car l'existence et la dynamique des espèces humaines se fonde sur une complexité d'institutions et de pratiques quotidiennes qui rendent chaque manière de « façonner les gens » différente et irréductible aux autres.

conditions de vie, de travail, d'existence en général des membres du groupe. À première vue, cette logique du « façonnement des gens » ne semble avoir aucun rapport avec le projet des styles de raisonnement scientifiques. En effet il est facile de voir que classer les individus n'est pas suffisant pour établir des « types de personnes ». La statistique joue un rôle fondamental dans la quantification et le tri des individus. Des valeurs standard sont indiquées, des lignes sont tracées qui permettent d'inclure ou d'exclure un certain individu d'une certaine catégorie. Sur la base de ces données, des attentes et des prédictions sont faites par rapport au pourcentage d'individus qui sont censés tomber dans une certaine catégorie ou dans une autre. Un modèle est donné pour certains comportements, déviants ou normaux, pour prévoir la ligne de développement d'un individu. Le sujet ainsi catégorisé intériorise, fait sienne cette catégorisation, il attribue lui-même certaines de ses actions à son modèle catégoriel. La catégorisation engendre alors ce que Hacking appelle des « effets de boucle » (*looping effects*) : le sujet qui se reconnaît comme classé réagit et modifie son comportement de manière conséquente, de sorte que les scientifiques se trouvent face à un « type » lui-même dévié. Ils sont donc obligés de modifier les classements, de les ajuster, de les préciser peut-être, mais également de les rejeter pour en élaborer des nouveaux. Et ainsi de suite. Certaines manières d'être (une personne) ne sont simplement pas disponibles à certaines époques : façonner les gens change l'espace de possibilité pour la personnalité (*personhood*). Les espèces humaines, à la différence des espèces naturelles, sont des « cibles en mouvement » car la description d'un être humain peut toujours affecter son comportement intentionnel (ce qui par exemple ne se produit pas avec un atome, qui reste totalement indifférent à toutes nos théories ou descriptions). Les sciences humaines et sociales se basent donc selon Hacking sur un nominalisme dynamique qui les rend plus instables que les sciences de la nature. C'est précisément sur ce point que le projet du « façonnement de gens » croise celui des styles de raisonnement scientifique : le mécanisme de façonnement de gens est dans un certain sens le résultat de deux styles récents, le style taxinomique et le style statistique. À partir du XIX^e siècle en effet le raisonnement taxinomique normalement appliqué au règne animal, végétal et minéral est employé sur les hommes en tant qu'êtres sociaux²⁶. C'est précisément cela, l'aspect « subversif », sous-jacent et de « longue durée » de la biopolitique : l'introduction subreptice

26. Hacking soutient à ce propos que les sciences de la vie ont fourni un modèle aux premières générations de sociologues (I. Hacking, *Façonner les gens II. Cours au Collège de France, 2004-2005*, leçon du 29 mars 2005, « Choix-Nominalisme », p. 12. Voir : <https://www.college-de-france.fr/site/ian-hacking/course-2005-03-29.htm>, consulté le 6 juin 2018). C'est pour cela que, sur le modèle des « espèces naturelles », Hacking parle d'« espèce humaines », au lieu de « genres humains ».

de *classes*, de types de personnes, qui organiseront notre ontologie sociale bien au-delà des simples nécessités liées aux régulations statistiques.

Les déplacements continus de Hacking par rapport à ses formules semblent avoir trouvé dans le terme « ontologie historique » la description la plus englobante pour ses recherches. Avec cette expression, Hacking vise à souligner la nécessité pour l'épistémologie historique de dépasser la limitation traditionnelle de l'épistémologie aux mots et aux concepts. Si, par « ontologie historique de nous-mêmes », Foucault visait les manières dans lesquelles nous nous constituons en tant que sujets de connaissance, de pouvoir et en tant que sujets moraux²⁷, l'ontologie historique de Hacking est une généralisation de l'ontologie foucauldienne, car elle prend comme objet propre « toutes les manières de constituer » (*all manners of constituting*). C'est-à-dire, tous les processus qui font venir à l'être des « objets » – et par ce terme, Hacking entend des entités théoriques, des idées, des concepts, mais aussi des types de personnes, de faits, de phénomènes et d'institutions – qui n'existent dans aucune forme spécifiable avant de devenir objets de recherche scientifique²⁸. La probabilité, en tant que concept organisateur d'un domaine de savoir, a été constituée à un moment précis de l'histoire. L'étude de sa constitution rentre alors au même titre que l'étude des personnalités multiples dans l'ontologie historique ainsi définie, et le concept de style semble être particulièrement adapté pour appréhender d'une façon cohérente l'entrecroisement entre le processus de façonnement des objets de la connaissance et celui des sujets de la connaissance, entrecroisement qui constitue le trait fondamental de l'épistémologie historique, entendue au sens large. Il est donc probablement vrai que Hacking n'appartient pas pleinement à l'épistémologie historique, mais c'est peut-être grâce au fait d'être un « point sur la tangente » qu'il a pu exercer une influence structurante et durable sur le champ de l'épistémologie contemporaine.

27. M. Foucault, « Qu'est-ce que les Lumières? » [1984], dans *Dits et écrits*, t. 4, 1980-1988, Paris, Gallimard, 1994, p. 1395.

28. I. Hacking, *Historical Ontology*, *op. cit.*, p. 4.

Objets épistémiques, savoirs, sciences

Epistemic and Political Things

An Analytical Framework for a Historico-Political Epistemology

LAURENS SCHLICHT - HUMBOLDT UNIVERSITY, BERLIN
MARTIN HERRNSTADT - TEL AVIV UNIVERSITY

A couple of years ago, the historian of medicine Volker Roelcke noted in a programmatic paper that the political dimension of knowledge production is indispensable to the framework of historical epistemology. He put forward the thesis that processes of knowledge production are always at the same time inherently political, and that “an obligatory and systematic consideration of the political dimension” is a necessary dimension of any analysis of historical processes of knowledge production¹. Following Roelcke’s plea for a systematic consideration of the political dimension, we want to propose an analytical framework that would enable us to carry out such an investigation. The basic theoretical move consists in analysing the strategic and polemical interventions in the scientific and political realms symmetrically². While Roelcke argues that

1. V. Roelcke, “Auf der Suche nach der Politik in der Wissensproduktion. Plädoyer für eine historisch-politische Epistemologie”, *Berichte zur Wissenschaftsgeschichte*, 33, 2010, p. 176-192, here p. 177.

2. The sociology of science has already pointed out the necessity of analysing the production of knowledge and the production of power and collectives symmetrically. The two most famous, classical approaches are: Pierre Bourdieu’s concept of the “scientific field”, see P. Bourdieu, “The Specificity of the Scientific Field and the Social Conditions of the Progress of Reason”, *Social Science Information*, 14/4, 1975, p. 19-47, here p. 21; and the “strong program” initiated by the Edinburgh school: David Bloor, *Knowledge and Social Imagery*, London, Routledge & Kegan Paul, 1976. Both assume that epistemological and political conflicts (Bourdieu) or epistemological and ideological debates (Bloor) are essentially related and have focused on the question of the transfer between them. Bruno Latour has more recently objected that the “sociology” of knowledge presupposes its object of inquiry—“society”—and has opted for a “truly” symmetrical approach that overcomes the metaphysical division of culturally constructed and natural phenomena. B. Latour, *We Have Never Been Modern*, Cambridge, Harvard University Press, 1994, p. 96. For a reaction to this critique see D. Bloor, “Anti-Latour”, *Studies in the History and Philosophy of Science*, 30/1, 2007, p. 81-112; D. Bloor, “Toward a Sociology of Epistemic Things”, *Perspectives on Science*, 13/3, 2005, p. 285-312; P. Bourdieu, *Science de la science et réflexivité. Cours du Collège de France 2000-2001*, 3 éd., Paris, Raisons d’agir, 2007.

processes of knowledge production always have to be understood as belonging to a specific cultural model of interpretation (“kulturelles Deutungsmodell”), our focus is more limited” Instead of referring to big discursive formations and heuristic models, we aim to offer an analytical framework that provides a vocabulary and a set of techniques to investigate the production of knowledge and the production of social norms/power on a micro-level. In order to make this analysis feasible, we want to take up one notion that is already used widely in historical epistemology—the *epistemic object*—and complement it with a new one: the *political thing*³.

Before we explain how these terms might help to analyse what we will call epistemic and political configurations, we want to prevent a misunderstanding we have often encountered while presenting our approach: When talking about epistemic objects and political things, *we are not—at least not necessarily—talking about two different entities in the world*, but about two different *perspectives* on a phenomenon. This means that, at least on the first layer of analysis, we do not pose the question of causation. We do not ask in which ways epistemic procedures caused political processes or vice versa, but rather in which specific regards a phenomenon was at the same time epistemic and political. While this scission may appear somewhat artificial—as we ourselves assume that we cannot in fact separate “the political” from “the epistemic”—we hope that this analytical operation will provide the basis for a series of continuing investigations (e.g. of the causes of changes in the political structure by epistemic procedures).

EPISTEMIC THINGS AND EPISTEMIC CONFIGURATIONS

While Hans-Jörg Rheinberger’s approach to historical epistemology may be familiar to many readers, allow us to shortly recapitulate its main elements. Rheinberger makes a distinction between two elements within research processes that shape the basic situation of research in the laboratory sciences, which he describes as an “experimental system⁴”. The first element is what he calls the

3. Bruno Latour’s concept of political ecology and his focus on “social things” rather than on social facts is one of the more elaborate redefinitions of the subject matter of politics. For Latour, “the social” is not a mystical or ideological concept but a specific relationship between things and their power to produce consent or difference. B. Latour, P. Weibel (eds.), *Making Things Public. Atmospheres of Democracy*, cat. expo., Karlsruhe, ZKM, Center for Art and Media Technology (20/03/2003–03/10/2005), Cambridge, MIT Press, 2005.

4. “An experimental system is the basic unit from which experimental reasoning proceeds. It constitutes a scientific object within the frame of technical conditions. [...] Instead of speaking about theories, experiments, instruments and their connection in order to characterize the

“epistemic thing⁵”. It is the thing about which one wants to know something (e.g. an “electron”). The second integral part consists of the ensemble of “technical things”. Technical things are all the material or intellectual things that are designed to solve the problems posed by epistemic things, e.g. an electron microscope; but intellectual practices—such as calculating or designing research plans—can also be regarded as technical things as long as they take place in the laboratory as techniques for solving problems posed by an epistemic thing. Thus, the distinction between epistemic and technical things is *functional*: anything about which one wants to know something is an epistemic thing. Hence, the technical things in the laboratory can also be—and actually are—made into epistemic things, if they start to pose problems that need to be solved. In turn, an epistemic thing can also become a technical thing, whenever the knowledge about it is stable enough to use it as a tool to solve problems in other research contexts. The process of research in the laboratory is constituted by this reciprocal dynamic between epistemic and technical things, which Rheinberger—referring to Jacques Derrida’s concept of *différance*—calls “differential reproduction⁶”. It implies that during research procedures, both epistemic and technical things are interdependently transformed. The process of research does not simply materialise questions and generate answers to them, it also shapes, and may perhaps completely change, the questions to be answered.

Within the discourse of historical epistemology it was assumed that this conceptual framework for analysing the research dynamic of laboratory sciences could be generalised to describe all kinds of knowledge production⁷. Following

scientific enterprise, I speak about the experimental situation: about scientific objects or ‘epistemic things’, the differential reproduction of experimental systems, and the conjuncture of such systems”, H. J. Rheinberger, “Experiment, Difference, and Writing: I Tracing Protein Synthesis”. *Studies in the History and Philosophy of Science*, 23/2, 1992, p. 305-331, here p. 306-307.

5. See H. J. Rheinberger, *Toward a History of Epistemic Things. Synthesizing Proteins in the Test Tube*, Stanford, Stanford University Press, 1997, p. 24-37.

6.. See H. J. Rheinberger, *On Historicizing Epistemology. An Essay*, Stanford, Stanford University Press, 2010, p. 74-77.

7. See T. Lenoir, “Epistemology Historicised. Making Epistemic Things”, in H.-J. Rheinberger (ed.), *Epistemology of the Concrete. Twentieth-Century Histories of Life*, Durham, Duke University Press, 2010, p. XI-XLIX. The interdisciplinary use of Rheinbergian tools to study and create experimental systems is remarkable. It spans the various historical disciplines, from early modern literature (J. E. Boyle, *Anamorphosis in Early Modern Literature. Mediation and Affect*, Farnham, Ashgate, 2010) to medieval Islamic astronomy (C. Chism, “Transmitting the Astrolabe. Chaucer, Islamic Astronomy, and the Astrolabic Text”, in F. Wallis, R. Wisnovsky [eds.], *Medieval Textual Cultures. Agents of Transmission, Translation and Transformation*, Berlin, De Gruyter, 2016, p. 85-120) and the history of knot theory in mathematics (M. Epple, *Die Entstehung der Knotentheorie. Kontexte und Konstruktionen einer modernen mathematischen Theorie*, Wiesbaden, Vieweg+Teubner Verlag, 1999) and also includes emerging fields as diverse as artistic research

Moritz Epple's suggestion, we have made a slight change to our terminology and now talk of "epistemic techniques" and "epistemic objects"⁸. We assumed that in all kinds of knowledge production, one can very often—perhaps not always—distinguish between these two components. In addition, we supposed that very often, the means used to ask questions about an epistemic object in turn changed the ways one answers these questions. Therefore we will very often—if not always—find some kind of differential reproduction. We were then looking for the "epistemic configuration", i.e. the smallest functional unit of knowledge production⁹. Such a unit may be a laboratory, a group of researchers in more or less loose contact, or even the desk of a doctoral student dealing with problems of historical epistemology.

POLITICAL THINGS AND POLITICAL CONFIGURATIONS

While dealing with the history of the human sciences we suspected that they would in some way be connected to the political realm. If this is somewhat obvious, it is less so when it comes to designing a research framework that helps to analyse political aspects in analogy to epistemological ones¹⁰. We therefore tried to find functions that were structurally equivalent to the entities we defined for the epistemological configurations.

(M. Schwab [ed.], *Experimental Systems. Future Knowledge in Artistic Research*, Leuven, Leuven University Press, 2013) and the theory of theatre (M. Cairo *et al.* [eds.], *Episteme des Theaters. Aktuelle Kontexte von Wissenschaft, Kunst und Öffentlichkeit*, Bielefeld, transcript, 2016). The examples chosen are arbitrary and many more could be named. On the proximity of scientific and artistic practice, see H. J. Rheinberger, "Experiment, Forschung, Kunst", paper presented at the "Jahreskonferenz der Dramaturgischen Gesellschaft", Oldenburg, 26th-29th of April 2012 (URL: j.mp/18epBdj, accessed 06/01/2017).

8. M. Epple, "Knot Invariants in Vienna and Princeton During the 1920s: Epistemic Configurations of Mathematical Research", *Science in Context*, 17, 2004, p. 131-164, here p. 150.

9. "An epistemic configuration [...] is the entirety of the intellectual resources that are involved in a particular research episode. It comprises the [...] language, the skills and techniques [...] the set of research topics and open problems under consideration, the horizon of aims and more general heuristic guidelines followed by the researchers, etc. [...] An epistemic configuration [...] thus constitutes a (usually rather small) working unit for the production of knowledge", M. Epple, "Knot Invariants", *op. cit.*, p. 148.

10. There are also other approaches that are interested in the interrelationship between the scientific field as a field of professionals and the political field as composed of more or less professional politicians (See P. Bourdieu, *Language and Symbolic Power*, trans. G. Raymond and M. Adamson, Cambridge, Polity Press, 1991; M. Ash, "Wissenschaft und Politik als Ressourcen füreinander", in R. vom Bruch, B. Kaderas [eds.], *Wissenschaften und Wissenschaftspolitik*, Stuttgart, Steiner, 2002, p. 32-51); our approach does not primarily deal with this phenomenon, but rather with political functions that can be found everywhere.

We began by positing a new object, the “political thing”. If an epistemic object produces/reflects problems concerned with knowledge, we might suppose that the political thing poses/reflects questions concerned with power. Of course, power is a multilayered concept much discussed in historiography, philosophy, sociology and other disciplines, and we cannot discuss these approaches here. Rather, we want to follow Foucault’s insight that power not only has repressive characteristics but is also and at the same time productive. Hence, our point of departure is Foucault’s supposition that around 1800, a positive practice of power emerges that makes it necessary to focus on the intimate and productive relationship between knowledge production and power apparatuses such as the prison¹¹. By concentrating our analysis on objects of political action (i.e. political things) we intended to make the concept of power useful for historical micro-analyses. To this end we proceeded from the assumption that all political actions aim at modifying or consolidating a norm that regulates a collective. Power would then be the possibility to successfully change or defend norms that regulate the structure of a collective (like a family, an institution, a nation etc.), i.e. the kinds of legitimate action within the collective, the boundaries of legitimate discourse and so on. Some of these norms may be codified and explicit, other norms may be rather implicit and therefore more difficult to analyse. But in the end every political action, we argue, is an act aiming at the establishment, abolition, or modification of a norm governing the structure of a collective.

To give an example, the norm of equality was a cornerstone for the various political projects during the French Revolution and the starting point of very different interpretations. The exclusion of women from the political realm

11. See M. Foucault, *Discipline and Punish. The Birth of the Prison*, New York, Vintage Books, 1995, p. 194. For a critical assessment of Foucault’s concept of power, see W. Detel, *Foucault and Classical Antiquity. Power, Ethics, and Knowledge*, Cambridge/New York, Cambridge University Press, 2005. For further developments of Foucauldian historical epistemology, see among many other examples Ian Hacking’s concept of historical ontology (I. Hacking, *Historical Ontology*, Cambridge, Harvard University Press, 2002), and A. Davidson’s account of the history of the science of sexuality (Arnold Davidson, *The Emergence of Sexuality. Historical Epistemology and the Formation of Concepts*, Cambridge, Harvard University Press, 2004). A critical engagement with Foucault’s historical thesis can be found in J. Goldstein (ed.), *Foucault and the Writing of History*, Oxford, Blackwell, 1994. For a feminist and postcolonial appraisal of Foucault’s thought, see A. L. Stoler, *Race and the Education of Desire. Foucault’s History of Sexuality and the Colonial Order of Things*, Durham et al., Duke University Press, 2000 and A. Allen, *The Politics of Our Selves. Power, Autonomy, and Gender in Contemporary Critical Theory*, New York, Columbia University Press, 2008.

needed to be justified because it contradicted the call for equality¹². The same holds true for the exclusion of slaves or less wealthy inhabitants of France¹³. “Equality” as a political thing thus produced a number of different—material and discursive—techniques to shape the working definition of equality so that it conformed to the (social, economic etc.) demands of specific interest groups¹⁴. At the same time, equality proved to be sufficiently elastic that different political configurations could relate to it. That these configurations did in fact mobilise political techniques to modify or preserve societal enactments of equality did in turn change equality itself as a political thing.

Being flexible and underdetermined is thus not a shortfall of political things but, on the contrary, one of their defining characteristics—which incidentally makes them quite similar to epistemic things. Thus, a political thing is so to speak “hot” as long as there are enough different political techniques and ideas of how exactly to give it content and a material implementation. It always comes down to a combination of a given—but more or less underdetermined—content and a set of available options to redefine it. In the case of equality, as Immanuel Wallerstein has put it, this struggle for redefinition has been one of the major concerns of bourgeois society since the French Revolution¹⁵.

This brings us to the second way in which political configurations can be read symmetrically to epistemic configurations. Just as epistemic techniques were needed to tackle epistemic objects, political things produce different kinds of political techniques. We may say that political techniques produced and put into practice norms of collectivization (e.g. the political technique of protest or “critique¹⁶”). Usually political techniques refer to some preexisting political thing but disagree with its interpretation and the practices connected to it. There are, for example, some groups that agree in principle with the necessity of the principle of “fairness” but then disagree when it comes to its local and specific interpretations. Some of these groups may use the political technique of protest to establish new rules for interpreting fairness, while other groups may choose different techniques (like publishing articles, various intellectual

12. J. W. Scott, “French Feminists and the Rights of ‘Man’. Olympe de Gouges’s Declarations”, *History Workshop*, 28, 1989, p. 1-21, here p. 7.

13. See C. Blanckaert, “Le moment ‘naturaliste’ des sciences de l’homme”, *Revue d’histoire des sciences humaines*, 3, 2000, p. 117-160, here p. 118, 152-153.

14. See P. Rosanvallon, *The Society of Equals*, trans. A. Goldhammer, Cambridge, Harvard University Press, 2013.

15. I. Wallerstein, *The Second Era of Great Expansion of the Capitalist World-Economy. 1730-1840s*, New York, Academic Press, 2001 [1989].

16. M. Foucault, “What is Critique?” in M. Foucault, *The Politics of Truth*, ed. S. Lotringer, Cambridge, MIT Press, 2007, p. 41-81.

practices, or even war). All of these techniques, however, have minor or major repercussions for the political thing itself and for the ways it can be approached. As in the case of the epistemic object, we can therefore describe the political process as a differential reproduction in which both political things and techniques are transformed interdependently. The political thing is thus essentially unstable. Like epistemic things, political things cease to be political things the moment they stop posing problems.

Within this framework of analysis, we thus talk about *politics* when we have successfully identified and described the political things and techniques connected to a given political configuration. Since this task seems to be beyond the scope of most research projects, the advantage of an analysis of political things and techniques is that it provides a point of reference for describing the various changes in the ways political problems are dealt with as well as the emergence and transformation of political problems themselves.

EQUALITY AND OBSERVATION

For the sciences of man during the 18th century, equality clearly was an epistemic thing. As David Bindman has shown, this was especially the case for the development of racist schemes within the human sciences, which was also connected to the contemporary systems of aesthetic beliefs and practices¹⁷. For the sciences of man it was essential to define in what sense and to what degree different types of human beings, systems of signs, and laws or governments were equal. In the following, we want to provide an example of how an epistemic technique migrated from the sciences of man into the arena of professional politics and how the epistemic thing “equality” was transformed and adapted in the course of the creation of political techniques to deal with the challenge of equality. We can see this process of transition and adaptation very clearly in the case of Joseph-Marie de Gérando (1772-1842). For our present purpose we want to focus on two of his texts. The first, *Observation of Savage Peoples*, was written in 1800 and treats of the methodological problem of how to observe so-called “savage peoples¹⁸”. The second text, published in 1820, takes up the interesting figure of the “visitor of the poor”—a mixture of *savant* and administrator whose function was to observe poor people in their homes in order to determine their type of—allegedly often feigned—poverty¹⁹. We

17. See D. Bindman, *Ape to Apollo. Aesthetics and the Idea of Race in the 18th Century*, London, Reaktion Books, 2002.

18. J.-M. de Gérando, *The Observation of Savage Peoples*, Hoboken, Taylor and Francis, 2004 [1^{re} éd. 1800].

19. J.-M. de Gérando, *Le visiteur du pauvre*, Bruxelles, Chez tous les libraires, 1844 [1^{re} éd. 1820].

will argue that the epistemic technique of observation²⁰ originally designed by Gérando to measure the differences among peoples on the scale of human perfection was consciously adapted as a means to organize economic inequality within the evolving welfare system of the post-revolutionary French state.

After the French Revolution, equality became a highly contested political thing not only because it was connected to the measurement of differences, but because it was also the main point of reference for the establishment of a society which challenged a corporatist world based on privilege²¹. Furthermore, the period after the Revolution is of particular interest because it was characterised, as Jean Jamin has also remarked, by a profound interconnection between the shaping of a secure state apparatus and the emergence of an increasingly professionalised field called the *sciences de l'homme*²². Many of the actors engaged in this field were at the same time very active in designing new forms of government or administration²³. These actors experienced the Revolution very often as a stark rupture in the ways human beings conceptualised their own ways of life, modes of individuality, and so forth. Gérando reflected extensively on this rupture and in 1800 was convinced that humankind, "which presents itself as a great number of individuals under hitherto unknown modifications", posed a new challenge for the observers of man²⁴.

20. This technique has been the object of considerable research in the field of historical epistemology (see especially L. Daston, *Observation as a Way of Life. Time, Attention, Allegory*, Uppsala, Uppsala universitet, 2011; L. Daston, E. Lunbeck [eds.], *Histories of Scientific Observation*, Chicago, University of Chicago Press, 2011; L. Daston, "On Scientific Observation", *Isis*, 99, 2008, p. 97-110). P. Singy, "Huber's Eyes. The Art of Scientific Observation Before the Emergence of Positivism", *Representations*, 95, 2006, p. 54-75.

21. See P. Rosanvallon, *The Society of Equals*, *op. cit.*, p. 10f. Pierre Rosanvallon recently called for revisiting the concept of equality. He starts his analysis with a distinction between the epistemic and political thing but does not follow through on the methodological implications. "Equality was [...] understood as a relation, as a way of making a society, of producing and living in common. It was seen as a democratic quality and not merely as a measure of the distribution of wealth" (*ibid.*). For a critical perspective on the idealistic reading of the principle of equality, see I. Wallerstein, *The Second Era of Great Expansion of the Capitalist World-Economy*, *op. cit.*, p. 111f.

22. J. Jamin, "Le syndrome chinois des idéologues ou les débuts de la sociolinguistique", *Histoire Épistémologie Langage*, 4/1, 1982, p. 83-92.

23. M. Staum, *Minerva's Message. Stabilizing the French Revolution*, Montreal/Kingston/London/ Buffalo, McGill-Queen's University Press, 1996.

24. "L'humanité, se présentant dans un grand nombre d'individus, sous des modifications inconnues jusqu'alors, ce spectacle a fixé l'attention, attiré la curiosité des observateurs, déterminé de nouvelles comparaisons; chacun a eu besoin de s'expliquer à lui-même des faits qui sortoient si fort de l'ordre accoutumé, et de l'enceinte de ses idées sur notre nature" (J.-M. de Gérando, *Des signes et de l'art de penser considérés dans leur rapports mutuels*, 4 vol., Paris, Henrichs, vol. 3, p. 20).

Within scientific societies and state-funded organisations, the project of the observation of man and the establishment of a permanent and secure state apparatus were closely connected from the start. Sometimes this connection led to very programmatic formulations, like in the following quotation from Pierre-Louis Roederer (1754-1835), whose protégé Gérando was in the first years of his career:

The government is a machine composed of men, of which every piece is a man or a group of men. It is therefore necessary to know man in order to build a machine that works securely, just as in mechanics it is necessary to know the materials from which one composes a machine to make it apt to fulfill the objectives which one had while designing it²⁵.

Gérando's 1800 text on the observation of "savage peoples" was written as an instruction manual for an expedition to Australia. He was able to draw on a number of intellectual and scientific traditions, including the classification practices of natural history (especially Buffon) and comparisons of European and supposedly savage customs (*moeurs*) as well as earlier methodological reflections, such as Jean Senebier's treatise on the art of observation²⁶. The objects of the practice of observation Senebier advocated were composed of a mixture of contemporary beliefs about the civilisation process. However, Gérando's approach also contained something original. He was convinced that in order to gain empirical knowledge about "savage" peoples' customs, languages, systems of government and so on, one had to live with them²⁷. The epistemic technique of observation was therefore reinterpreted by Gérando and given a new twist: observation was for him no longer a one-way process but one that necessarily

25. "Le gouvernement est une machine composée des hommes, dont chaque pièce est un homme ou une agrégation d'hommes ; il faut donc connaître l'homme pour faire une machine dont le jeu soit sûr, comme il faut, en mécanique, connaître les matières dont on compose une machine pour la rendre capable de répondre aux vues qu'on s'est proposées en la construisant" (P.-L. Roederer, "Cours d'organisation sociale", in P.-L. Roederer, *Œuvres du Comte P.L. Roederer [...] publiée par son Fils*, vol. 8, Paris, Firmin Didot frères, 1859 [1793], p. 129-305, here p. 131). Roederer implicitly refers to Helvétius, who as early as the 1760s had pointed out the fundamental role a "science of man", and especially a science of the human mind, could play for the true art of government, see J.-L. Chappéy, "De la science de l'homme aux sciences humaines. Enjeux politiques d'une configuration de savoir (1770-1808)", *Revue d'histoire des sciences humaines*, 15, 2006, p. 43-68, here p. 45ff.

26. J. Senebier, *L'art d'observer*, 2 vol., Geneva, Chez Cl. Philibert & Bart. Chirol, 1775. See R. Singy, "Huber's Eyes", *op. cit.*

27. "Le premier moyen pour bien connaître les sauvages, est de devenir en quelque sorte comme l'un d'eux [...]" (J.-M. de Gérando, *Considérations sur les diverses méthodes À suivre dans l'observation des peuples sauvages*, Paris, s. l., 1800, p. 13).

included the activity of self-observation and self-transformation. Only someone who had experienced the customs and languages of the “savages” first-hand would be able to give an accurate account of their ways of life and their place on the scale of civilisation. Thus, one aspect of Gérando’s project of observation was intense observation by living together with the “savages”. The other, equally important element was accumulating and comparing the observations of many observers, which was most likely inspired by natural history. The attempt to organize peoples within a conceptual framework thus became an empirical challenge of collecting observations. Now, this scheme was never—at least not fully—implemented in any working epistemic configuration²⁸. With regard to the epistemic thing “equality”, two aspects of this observation programme seem noteworthy: firstly, for Gérando equality was not only a programmatic claim but an object of empirical research and, secondly, this empirical research was supposed to form the basis for organising and easing phenomena of inequality. In other texts of Gérando’s of the same period, he clearly diverges from concepts of equality that were based on important 18th century traditions of linguistic philosophy²⁹. Actors who adhered to adoptions and reinterpretations of this tradition (the tradition of Port-Royal and Condillac) mostly thought that the phenomenon of inequality was caused by artificial obstacles and that once these (often political) obstacles were eliminated, human beings would enjoy the equal power of their moral and intellectual faculties³⁰. Therefore these authors often assumed that by creating a well-made educational system, reforming

28. Stocking thinks that François Péron, who composed an extensive report of the Baudin expedition for which Gérando’s text was composed, did not really try to meet the demands of the instructional texts (one was by the naturalist Georges Cuvier): “[T]here is no evidence that Péron tried systematically to carry out Cuvier’s instructions—nor those of Degérando, although Cuvier mentioned ‘vocabularies’ which Péron collected for various languages. True, Péron’s published account of the voyage is interspersed with ethnographic material, but the most systematic treatment is in fact a description of the English penal colonies in Australia, with which he was tremendously impressed” (G. W. Stocking, “French Anthropology in 1800”, *Isis*, 55/2, 1964, p. 134-150, here p. 144). Siegfried Huigen assumes that there was only one ethnographical study that successfully implemented Gérando’s programme: Lodewyk Alberti’s study of the Xhosa people (*De Kaffers aan de Zuidkust van Afrika, Natuur- en Geschiedkundig beschreven* [1810]), see S. Huigen, “De eerste etnografische monografie: De Kaffers aan de Zuidkust van Afrika (1810) van Lodewyk Alberti”, *Tydskrif vir letterkunde*, 43/1, 2006, p. 68-82.

29. One of the best histories of ideas in this respect is perhaps S. Auroux (ed.), *Histoire des idées linguistiques*, vol. 2, *Le développement de la grammaire occidentale*, Liège, Mardaga, 1992.

30. A famous example for this belief is Gérando’s contemporary Joseph Jacotot (1770-1840), who was recently rediscovered for the philosophical discussion of equality by Jacques Rancière in his book *The Ignorant Schoolmaster* (1991 [1987]). The principle of Jacotot’s *enseignement universel*, which placed itself self-consciously in an emancipatory Cartesian tradition, is that of radical communication based on a fundamental intellectual equality of humanity in general.

and universalising the means of communication, and balancing existing economic inequalities, one would be able to realise some or all of the utopian promises of Enlightenment philosophy³¹. To Gérando this concept of equality seemed delusive, as human beings were for him not able to create a perfect system of signs, government or administration. For Gérando, human beings were conflictual beings that had to constantly balance between the needs of reason and the demands of sensibility³². He therefore used the vocabulary of 18th century philosophy to produce a model of *graded and naturalised inequality*: Not all human beings had the same degree of reason or sensibility, but all men had to accommodate their inner balance to the requirements of social life. Furthermore, he suggested ways to evaluate these forms of graded equality by empirical observation. It is therefore not surprising that Gérando became very interested and successful in the field of statistics, which met the demand for intense, on-the-spot observation and subsequent analytical comparison³³.

Precisely this technique of observation and this concept of equality became highly relevant for Gérando's career as an administrator. He saw administration as a continuation of the project of the sciences of man around 1800. It is therefore not astonishing that he also used techniques developed for the observation of "savage" peoples in order to design a system of public welfare. The empirical question of differences among civilizations was therefore translated

For him "tous les hommes ont une intelligence égale" (J. Jacotot, *Enseignement universel. Langue maternelle*, Louvain, De Pauw, 1824, p. 236).

31. Again, Roederer can serve as a good example. While he also was very active in designing political regimes and helped to write the constitution of the year VIII, he at the same time upheld some of the utopian beliefs which were voiced during the Revolution: "Philosophy is no longer enclosed in the books of the sages; she has escaped from them, like the light emanating from the sun; like the light, she is today widely spread throughout the whole world, she shines brightly over all heads; she is reflected by most of the social institutions, mixed with the air which we breathe" (P. L., Roederer 1799, *De la philosophie moderne, op. cit.*, p. 41). For the epistemological as well as political struggle for a stable social order in France after the end of the terror, see B. Baczko, "Ending the Terror. The French Revolution after Robespierre", Cambridge, Cambridge University Press, 1994; A. Jainchill, *Reimagining Politics after the Terror*, Ithaca, NY, Cornell University Press, 2008.

32. For Gérando "language" is not a homogenous medium of representation. On the contrary, it is a tool for the distinct mental activities of imagination and reason: "l'univers semble se présenter sous deux aspects opposés aux artistes et aux philosophes; ceux-ci cherchent à expliquer, pendant que ceux-là s'efforcent à peindre" (J.-M. de Gérando, *Des signes...*, *op. cit.*, vol. 2, p. 270).

33. See M. Herrstadt, "Vom Geheimnis des Staates zum Staat als Geheimnis. Aspekte der Geschichte der Statistik in Frankreich (ca. 1661-1800)", in Sebastian Klinge, Laurens Schlicht (eds.), *Geheimnis - Wissen. Perspektiven auf das Wissen vom Geheimnis seit dem 18. Jahrhundert*, Berlin, Trafo, 2014, p. 65-94.

into an observational challenge to determine degrees of *poverty*. The “visitors of the poor” thereby continued the scientific voyages of discovery of the past and should adapt their epistemic techniques to the framework of a new “class of explorers”—the “philanthropic voyagers³⁴”. Twenty years after his reflections on the observation of “savage peoples” Gérando was thus producing a new kind of “savages within”: the poor. As in the case of the “savages” we find a combination of, on the one hand, intense observation through interaction and intimacy with the poor—here transformed into the concept of the “*visite*”—and, on the other hand, the necessity of forming a coherent system of observations. Within the framework of a Christian welfare state Gérando consciously translated the epistemic thing (in)-“equality” into a moral and political challenge. He assumed that only “frivolous men” would see in the “inequality of the conditions of human life” a phenomenon of coincidence; wise men would instead recognise the hint of providence, the educational intervention of a divine force reminding us of the fact that this world is only a preparation for a better one³⁵. Since the dynamics of the three social classes (rich, industrious/intermediate, poor) were of fundamental importance also for the moral activity of a society, Gérando was not interested in absolutely eliminating economic inequalities. The “secret of the moral world”, he thought, lay in the acts of giving and receiving³⁶. Observing poor people should therefore enable a given society to form a moral system of harmonising economic differences, a system of welfare that reflected the dynamics of giving and receiving.

Let us recapitulate this process of migration. During the 18th century, philosophers, educators and naturalists increasingly called for an observational science of human beings. One of their principal epistemic objects was equality, which appeared in different configurations and had different meanings. One of the main demarcation lines that sometimes separated the actors was the question of whether inequality was somehow natural, and therefore not to be eliminated, or whether existing inequalities were only artefacts of bad systems of government. Gérando participated in the French attempts to carry out an observational science of man and developed a methodological framework for the observation of human beings. This epistemic technique then migrated into the sphere of administration and public welfare, where it was transformed

34. “L’antiquité eut ses voyages d’explorations philosophiques. Les temps modernes ont eu leurs voyages d’exploration commerciales et scientifiques. Notre siècle a eu la gloire de voir naître une nouvelle classe d’explorateurs, celle des voyageurs philanthropes qui parcourent les diverses régions, pour y recueillir les exemples du bien” (J.-M. de Gérando, *Le visiteur du pauvre*, *op. cit.*, vol. 2, p. 152).

35. *Ibid.*, vol. 1, p. 1.

36. *Ibid.*, p. 4.

and given a new—Christian—twist. However, Gérando upheld basic beliefs concerning the structural location of inequality within the sphere of human life. It was one necessary component among others, and in 1820 it became an essential component for the establishment of an *état de providence*. We also showed that the observation of human beings was a political endeavour from the start, as it was part and parcel of the more precise definition of human inequalities. In Gérando's career, however, the epistemic technique of observation, which according to his plan would form the cornerstone of a new and universal science of man, was translated into a professional political technique that was in some respects institutionalised in administrative practices.

If we have done our job well, it should now be clear that a structurally equivalent analysis of epistemic and political techniques is possible. We want to conclude this paper by indicating some concrete challenges that arise when trying to carry out this program. (a) The first problem we had to deal with was the *consistency of concepts*. On the one hand, the term "observation" could denote very different things, only some of which are interesting for the analysis of the epistemic technique of observation. In addition, the whole epistemic and political configuration may change over a very short period of time. On the other hand, other terms of which we are unaware might also be used to denote the epistemic technique of observation. This could result in neglecting important sources due to terminological ignorance. (b) The second challenge was the scarcity and dispersal of source material. Since the quality and density of the analysis is directly linked to the density of material, this is a real challenge, especially for the formation phase of a science. Since these sciences often have not developed proper inscription devices or, if so, they are often not preserved, it is at least difficult to identify the type of differential reproduction of the epistemic and political configurations that we are interested in. In many cases we have only some inscriptions of a larger time span while the rest remains a black box. (c) The third challenge is of a more theoretical kind and typical of the kind of micro-analyses we carried out. It consists in the question of how to relate this micro-analysis to large-scale development.

To sum up, we have described a methodological framework for analysing the interrelationship between epistemic and political problems. The starting point was a homologous description of epistemic and political problems. We thereby defined epistemic objects and political things. Following Rheinberger's and Epple's suggestions we defined epistemic objects as objects that produce questions that need to be solved. In turn, epistemic techniques are ways to answer these questions. The ways of answering and the things that produced problems

were in a process of differential reproduction, meaning they constantly changed during and because of research practices. We tested a symmetrical analysis for the political realm, showing how a “political thing” can be understood as a thing that produces political problems. Political problems are understood as challenges to modify or consolidate norms governing the structure of human interaction within a collective. The techniques used to modify or consolidate these norms can therefore be called “political techniques”. This analysis works especially well when carried out with epistemic and political things that were contested in both fields. We therefore demonstrated how, after the French Revolution, *equality* became both a problem for knowledge systems and a challenge to organise societal systems. The short case study of Gérando showed how the scientific task of observing existing inequalities in different, so-called “savage” peoples around 1800 migrated into the field of administration and welfare systems. There, the epistemic technique of observing “savages” became a political technique for coping with the problem of poverty.

Even if we agree with Bourdieu’s claim that all epistemic procedures are at the same time political—because the field of scientific activities itself can be described as a struggle for symbolic power—it makes sense to analytically separate epistemological and political things. This enables us to analyse in which ways, how exactly, and perhaps why, epistemic techniques were transferred from certain areas of society to others. In turn, we might learn how political techniques (e.g. rhetorical devices) were used in areas that apparently dealt with rather epistemological problems.

The objective of this proposal would be to not only say *that* the sciences are political, which is a proposition that is widely shared. Rather, we need a framework that allows us to analyse *how exactly* the sciences are political and in what regard.

L'archéologie à l'épreuve des savoirs formels

Mathématiques et formalisation dans le projet d'une archéologie des savoirs¹

JUAN LUIS GASTALDI - GESS - ETH, ZÜRICH - SPHERE - UMR 7219
(UNIVERSITÉ PARIS DIDEROT - CNRS)

LA FORMALITÉ ANHISTORIQUE DES MATHÉMATIQUES

Comme il a été maintes fois observé², les mathématiques constituent un point d'achoppement de l'entreprise archéologique telle que Michel Foucault l'a conçue. En effet, de cette première grande mise à plat méthodologique du projet foucauldien qu'est *L'archéologie du savoir*, les mathématiques sont exclues deux fois. La première, *de fait*, vers le début de ses développements, lorsque Foucault se justifie de privilégier l'étude des « sciences de l'homme » par une stratégie méthodologique consistant à éviter de prendre comme objet d'analyse des discours hautement formalisés, dont les énoncés tisseraient entre eux des liens de nécessité³. La seconde, *de droit*, vers leur achèvement, lorsque les mathématiques sont explicitement exhibées par Foucault comme ce savoir singulier où les dispersions que l'archéologie a pour unique vocation de mettre en relief sont irrémédiablement absentes⁴.

Que les mathématiques soient réfractaires au traitement historique ne devrait guère surprendre. L'histoire des sciences et, plus profondément, l'ensemble des perspectives épistémologiques qui aspirent à faire jouer un rôle fondamental à l'histoire dans l'élaboration d'une philosophie des sciences, sont constamment hantées par la difficulté de concilier les multiples revendications d'universalité des discours scientifiques avec la contingence constitutive de toute existence

1. Je voudrais remercier Mathieu Anel, Patrice Maniglier, Roy Wagner et David Waszek pour leur lecture attentive, commentaires et suggestions.

2. Voir par exemple L. Vinciguerra, *Langage, visibilité, différence*, Paris, Vrin, 1999 ; D. Rabouin, « L'exception mathématique », *Les études philosophiques*, 153, 2015, p. 413-430 ou D. Webb, *Foucault's Archaeology. Science and Transformation*, Édinburgh, Edinburgh University Press, 2013.

3. Voir M. Foucault, *L'archéologie du savoir*, Paris, Gallimard, 1969, p. 42.

4. *Ibid.*, p. 246.

historique. Or, dans le cas des mathématiques, cette difficulté devient un véritable obstacle en raison du mode spécifique d'universalité attribué à ses résultats, censé ne pas dépendre de procédures expérimentales, alors que la matérialité des expériences constitue l'une des voies privilégiées par les approches historiques pour faire valoir les multiples figures de la particularité et de la dispersion des discours scientifiques. Si bien que toute historicisation du sens, et même de la constitution des énoncés mathématiques, tant qu'elle s'adresse aux circonstances et dimensions que le savoir mathématique a pour condition d'exclure ou de résorber, se confronte au risque de n'accéder qu'à l'accidentel ou l'anecdotique (le style des démonstrations, les outils accessoires, les institutions, les croyances, les biographies...) et de laisser ainsi intact le noyau sur lequel la discipline mathématique assoit ses prétentions universelles, organisé solidement en théorèmes. Pourtant, on peut s'étonner que les mathématiques se soient avérées constituer également une limite pour une perspective historique sur les sciences comme celle de Foucault, qui déploie tant d'efforts et de ressources pour replacer l'analyse dans le niveau de l'organisation même des discours et pour laquelle les conditions matérielles de l'expérience ne constituent qu'une dimension après tout restreinte. Comment comprendre donc cette impuissance avouée de la part d'un projet d'historicisation si radicale des savoirs comme celui de l'archéologie ?

Si l'on revient sur les arguments donnés par Foucault pour placer les mathématiques hors de la portée de l'archéologie, on peut remarquer qu'à la source de cette impuissance (et de la puissance accordée aux mathématiques qui en est la contrepartie) se trouve l'idée que les mathématiques constituent un savoir essentiellement *formel*. En effet, lorsque Foucault justifie méthodologiquement le privilège qu'il accorde aux sciences sociales, il présente les dimensions pertinentes pour l'archéologie comme opposées à celles de la « structure formelle » d'un énoncé et de ses « lois de construction » ; si bien que les discours les plus fertiles pour l'analyse restent ceux « peu formalisés et où les énoncés ne paraissent pas s'engendrer nécessairement selon des règles de pure syntaxe⁵ ».

Quant à l'exclusion *de droit*, elle procède par des moyens plus raffinés. Elle concerne l'archéologie des savoirs spécifiquement scientifiques. Pour aborder cette question, Foucault identifie une série de seuils successifs par lesquels l'archéologie mesure l'éventuel devenir scientifique des discours : seuil de positivité, d'épistémologisation, de scientificité et de formalisation⁶. Comme il le souligne aussitôt, l'étude du rapport des savoirs à ces différents seuils définit

5. *Ibid.*, p. 42.

6. Voir *ibid.*, p. 243-244.

pour l'archéologie l'« un de ses domaines majeurs d'exploration⁷ ». Mais la dispersion de ces seuils dans l'organisation d'un discours, ainsi que l'incertitude et la non-homogénéité de leur chronologie, constituent pour l'archéologie plus qu'un objet d'analyse ; elles fournissent les conditions mêmes grâce auxquelles celle-ci est capable de restituer l'historicité aux savoirs de nature scientifique. Et cela dans la mesure où, pour l'archéologie, un discours scientifique ne saurait trouver une histoire ailleurs que dans les configurations qui régulent la production de ses énoncés, configurations dont les différents seuils enregistrent l'émergence. Sans cet étalement irrégulier, sans l'incertitude de leur succession seulement possible, leur historicité ne saurait concerner leur constitution interne, mais uniquement les circonstances par définition extérieures d'un développement autrement nécessaire⁸. Certes, l'archéologie des savoirs serait toujours possible, mais elle serait entièrement incapable de rendre compte de leurs propriétés en tant que savoirs spécifiquement scientifiques. C'est dans la possibilité d'identifier un écart incontournable entre ces différents registres de la scientificité, et nulle part ailleurs, que réside la capacité de l'archéologie de rappeler aux sciences ce qu'elles furent, et de les inquiéter avec l'image de ce qu'elles auraient pu être.

Or, que le « seuil de la formalisation » soit pour Foucault le dernier des seuils à franchir, celui par lequel un discours donné est susceptible d'acquérir tous ses titres de scientificité, est tout sauf anodin. Car, malgré leur dispersion possible, leurs arrêts et leurs rebroussements, ces seuils définissent une hiérarchie dans le sens où chacun implique tous ceux qui le précèdent : un savoir ne peut, par exemple, franchir le seuil de scientificité sans avoir franchi les seuils de positivité et d'épistémologisation, quitte à franchir plusieurs seuils d'un seul coup, quitte à s'arrêter ou à revenir sur ses pas par la suite⁹. Surplombant la série de parcours archéologiques en tant qu'ultime seuil franchissable, la formalisation organise et oriente, sinon le devenir effectif de tous les savoirs, du moins la restitution du devenir historique des savoirs scientifiques. Dès lors, la scientificité d'un savoir qui serait immédiatement formel, dans le sens au moins où Foucault semble ici l'entendre, serait par là même inaccessible à toute perspective historique. L'histoire ne saurait trouver de sol où pousser dans l'espace

7. *Ibid.*, p. 244.

8. Voir *ibid.*, p. 245-246.

9. En effet, malgré les efforts de Foucault pour fournir des exemples de la diversité selon laquelle les savoirs parcourent l'espace défini par ces seuils, cette dépendance hiérarchique n'est pas contredite. Pour le reste, comme l'indique Vinciguerra, Foucault devient sur ce point particulièrement hésitant et imprécis. Voir M. Foucault, *L'archéologie du savoir*, *op. cit.*, p. 244-245 et L. Vinciguerra, *Langage, visibilité, différence*, *op. cit.*, p. 308.

instantané, clos et ramassé où tous les seuils ne font qu'un. C'est, pour Foucault, le cas des mathématiques :

Il n'y a sans doute qu'une science pour laquelle on ne puisse distinguer ces différents seuils ni décrire entre eux un pareil ensemble de décalages : les mathématiques, seule pratique discursive qui ait franchi d'un coup le seuil de la positivité, le seuil de l'épistémologisation, celui de la scientificité et celui de la formalisation. La possibilité même de leur existence impliquait que fût donné, d'entrée de jeu ce qui, partout ailleurs, demeure dispersé tout au long de l'histoire : leur positivité première devait constituer une pratique discursive déjà formalisée (même si d'autres formalisations devaient par la suite être opérées). De là le fait que leur instauration soit à la fois si énigmatique (si peu accessible à l'analyse, si resserrée dans la forme du commencement absolu) et si valorisée (puisqu'elle vaut en même temps comme origine et comme fondement) ; de là le fait que dans le premier geste du premier mathématicien, on ait vu la constitution d'une idéalité qui s'est déployée tout au long de l'histoire et n'a été mise en question que pour être répétée et purifiée ; de là le fait que le commencement des mathématiques soit interrogé moins comme un événement historique qu'à titre de principe d'historicité ; de là, enfin, le fait que, pour toutes les autres sciences, on rapporte la description de leur genèse historique, de leurs tâtonnements et de leurs échecs, de leur tardive percée, au modèle méta-historique d'une géométrie émergeant soudain et une fois pour toutes des pratiques triviales de l'arpentage¹⁰.

C'est donc bien parce que les mathématiques sont immédiatement formelles que l'espace où peut avoir lieu la dissémination des principes d'émergence d'un savoir scientifique se trouve comme contracté et qu'aucune véritable histoire positive concernant sa constitution interne comme science n'est possible. Et Foucault de conclure : « pour l'historien qui interroge le devenir effectif des sciences, elles [les mathématiques] sont un mauvais exemple, – un exemple qu'on ne saurait en tout cas généraliser¹¹ ».

10. M. Foucault, *L'archéologie du savoir*, op. cit., p. 246.

11. *Ibid.*, p. 247. L'argument qui fait appel à la formalité des mathématiques pour les dérober à l'histoire n'est pas nouveau. C'est sans doute Kant qui, le premier, a noué les termes d'une telle justification en associant le sens de « formel » à celui de « non empirique ». Les formulations de *L'archéologie du savoir* à propos des mathématiques peuvent être vues, à plusieurs égards, comme un renouvellement particulièrement sophistiqué de ce thème kantien. La façon dont Foucault qualifie le seuil de la formalisation, tant quant à sa description que quant à la nature du savoir qu'il est susceptible d'engendrer, trahit, pour le reste, que la reprise foucauldienne est

LA FORMALISATION COMME RÉGIME DE PRODUCTION ÉNONCIATIVE

Presque un demi-siècle s'est écoulé depuis la formulation du programme de *L'archéologie du savoir*, et un nombre considérable de travaux dans le domaine de la philosophie et l'histoire des mathématiques semblent avoir apporté des éléments plus que suffisants pour réexaminer les présupposés selon lesquels l'archéologie noue le rapport des savoirs formels à l'histoire. En effet, les dernières décennies ont vu se développer des efforts multiples pour replacer la question de l'historicité au centre de la compréhension du savoir mathématique¹². Et pourtant, comme le remarque très justement David Rabouin, malgré ce foisonnement d'études nouvelles, aucune tentative n'a réussi, si tant est que cela ait été envisagé, à mobiliser la série de ces nouveaux résultats dans le sens d'un renouvellement critique du projet archéologique¹³.

L'une des raisons qui expliquent ce manque réside sans doute, comme le suggère Rabouin, dans la véhémence avec laquelle l'archéologie foucauldienne s'est empêchée d'inclure, sous prétexte de formalisme, les mathématiques dans l'orbite de ses intérêts. Mais il se peut également que l'orientation suivant laquelle se sont développés les travaux récents d'histoire et philosophie des mathématiques ait été réfractaire, elle aussi, aux préoccupations profondes du projet archéologique. En effet, dans sa vocation de proposer une perspective alternative à celle de la philosophie analytique, le traitement historique des mathématiques entrepris par ces travaux se trouve régulièrement guidé par une tendance anti-logicienne et antiformaliste. Historiciser le savoir mathématique revient souvent, pour les partisans de cette approche, à dévoiler la multiplicité des déterminations non formelles qui peuplent les mathématiques « réellement existantes » derrière leur formalité seulement apparente, tardive ou *a posteriori*¹⁴. Au demeurant, l'épistémologie qui résulte de ces recherches historiques n'est pas forcément de nature historique, mais se sert de l'histoire seulement comme moyen d'élaborer une perspective alternative à l'épistémologie analytique, pouvant aller jusqu'à se réclamer des sciences cognitives¹⁵.

nourrie des principales élaborations contemporaines du même argument, à savoir, celles de la phénoménologie et de la tradition analytique en philosophie des mathématiques.

12. Pour un aperçu général de ces différents travaux vis-à-vis du projet archéologique, voir l'article de D. Rabouin, « L'exception mathématique », art. cité.

13. *Ibid.*, p. 430.

14. On pourra consulter, par exemple, J. Ferreirós, J. Gray (dir.), *The Architecture of Modern Mathematics*, New York, Oxford University Press, 2006 ; B. Van Kerkhove (dir.), *New Perspectives on Mathematical Practices*, Hackensack, World Scientific, 2009 ; et P. Mancosu (dir.), *The Philosophy of Mathematical Practice*, New York, Oxford University Press, 2008.

15. Voir par exemple H. de Cruz, « An Enhanced Argument for Innate Elementary Geometric Knowledge and its Philosophical Implications », dans Van Kerkhove, *New Perspectives on*

En opposant l'histoire à la formalité, ces travaux évitent invariablement la question de *l'historicité possible de la formalité elle-même*. Cette question est pourtant fondamentale pour la pensée archéologique. Car, au-delà de la possibilité de déterminer, par des moyens historiographiques provenant d'horizons divers, si les mathématiques constituent un savoir (immédiatement) formel ou non, le problème reste de comprendre si et comment une formalité, qui est présentée à la fois comme condition et limite de la restitution aux savoirs scientifiques de leur historicité propre (et que Foucault croit, à tort ou à raison, pouvoir reconnaître dans le savoir mathématique), est elle-même susceptible d'un traitement historique. Question autrement difficile qui n'est pas entièrement réductible à l'évidence des faits historiques. Difficile aussi, par ce qu'elle soulève le problème délicat du statut en tant que savoir, et en tant que savoir historiquement déterminé, de l'archéologie elle-même¹⁶ – et plus généralement, de toute épistémologie historique.

Exception qui confirme la règle, le travail de Lucien Vinciguerra est l'un des seuls à avoir su assumer frontalement cette question dans le cadre des développements récents de la philosophie et de l'histoire des mathématiques. En effet, dans son ouvrage *Langage, visibilité, différence*, Vinciguerra se livre à une étude de l'histoire des mathématiques depuis une perspective ouvertement archéologique, accompagnée d'une longue réflexion d'ordre méthodologique et conceptuel sur la nature et les difficultés d'une telle entreprise¹⁷. Des pages denses de cet ouvrage complexe, on voudrait surtout retenir ici l'analyse critique que l'auteur propose de la place de la formalisation dans *L'archéologie du savoir*¹⁸. Selon Vinciguerra, si Foucault place les mathématiques en dehors de l'archéologie en les envisageant comme un savoir constitutivement formel, la raison

Mathematical Practices, op. cit., p. 185-206 ; M. Giaquinto, « Cognitions of Structure », dans P. Mancosu, *The Philosophy of Mathematical Practice*, op. cit., p. 43-64 ; D. Schlimm, « Conceptual Metaphors and Mathematical Practice: On Cognitive Studies of Historical Developments in Mathematics », *Topics in Cognitive Science*, 5/2, 2013, p. 283-298, ou S. De Toffoli, V. Giardino, « Envisioning Transformations: The Practice of Topology », dans B. Larvor (dir.), *Mathematical Cultures. Trends in the History of Science*, Bâle, Birkhäuser, 2016, p. 22-50. Pour une critique des présupposés de l'approche cognitiviste par Foucault, voir par exemple *L'archéologie du savoir*, op. cit., p. 74.

16. Question dont Foucault est, au demeurant, aussi conscient qu'embarrassé. En effet, les tentatives pour mesurer l'actualité de son projet sont constantes dans *L'archéologie*. Mais, comme il est obligé de le reconnaître, le statut de cette actualité demeure en suspens (Voir *L'archéologie du savoir*, op. cit., p. 267, 271).

17. L. Vinciguerra, *Langage, visibilité, différence*, op. cit. Pour un point de vue critique sur cet ouvrage, on pourra regarder l'article de D. Rabouin, « Les mathématiques à l'épreuve de la représentation », *Critique*, 661-662, *Sciences dures?*, 2002, p. 517-531.

18. Voir notamment L. Vinciguerra, *Langage, visibilité, différence*, op. cit., p. 309-325.

n'en est pas, ne peut pas en être qu'il cède aux préjugés d'un formalisme axiomatique qui ne saurait correspondre à la tâche que l'archéologie s'était fixée. C'est, plus profondément, qu'il voit dans l'idée du formalisme axiomatique l'horizon virtuel qui se dessine chaque fois qu'un énoncé est produit comme faisant toujours déjà partie d'un système dans lequel sa place serait déterminée d'avance – même lorsque cette place reste inconnue, même lorsque les principes de cette axiomatique demeurent à l'état purement virtuel¹⁹. Parmi les multiples façons dont peut s'organiser la production d'énoncés pour constituer un savoir, il y en aurait donc une suivant laquelle l'ultime, voire l'unique condition pour qu'un énoncé soit produit et accepté serait que sa place soit, d'entrée de jeu, définie par rapport à tous les autres énoncés de ce discours, non seulement dans son état actuel, mais dans tous les états que celui-ci est susceptible de prendre. Sans préjuger de la nature des mathématiques, ni de l'existence effective d'un régime énonciatif organisé autour d'une telle condition, rien n'empêche de concevoir la possibilité de ce dernier, fût-ce à la manière d'un jeu de langage wittgensteinien. L'important est qu'un tel régime serait tout sauf trivial dans le paysage des savoirs, car au-delà des cohérences locales envisagées par les multiples discours réellement existants, aucun savoir empirique, même scientifique, n'assume comme condition nécessaire et suffisante pour la production de ses énoncés la parfaite concordance avec le système de tous ses énoncés possibles. Une telle condition n'apparaît d'ailleurs dans l'espace d'un savoir quelconque – lorsqu'elle apparaît – que comme un *desideratum* par lequel ce savoir pourrait atteindre sa clôture, précisément de l'autre côté de ce que Foucault propose d'appeler « seuil de formalisation. »

Si l'on convient d'appeler « formel » un régime discursif comme celui qui vient d'être décrit, la formalisation apparaît alors moins comme une procédure empirique qui détermine l'état concret d'un savoir à un moment précis de son développement et de son histoire²⁰ que comme un principe transcendantal spécifique gouvernant la production énonciative. De manière significative, les énoncés d'un tel régime discursif auraient la propriété remarquable d'être répétables sans résidus. Non pas qu'il n'y aurait aucun résidu *autour* de la production de ces énoncés, ce qui est tout simplement impossible. Mais ces résidus n'appartiendraient pas, par principe, au régime du savoir formel (ils ne feraient pas partie du jeu). L'identité de chaque énoncé se réduirait à sa place

19. Comme l'indique Lucien Vinciguerra (*ibid.*, p. 311), Foucault s'inspire ici de l'article « Les anamnèses mathématiques » de Michel Serres, ce qui ne change aucunement le fait qu'il assume pour son compte les thèses en question.

20. Comme cela pourrait être le cas pour certaines formalisations du savoir économique ou biologique, par exemple, qui ne sont en réalité que des mathématisations ou des modélisations mathématiques.

relativement au reste des énoncés actuels ou possibles du discours, si bien que tous les particularismes associés aux circonstances énonciatives seraient par là neutralisés, et que l'identité même de l'énoncé se confondrait avec sa répétabilité. Dans les mots de Vinciguerra : « formaliser, c'est garantir une pleine répétition en laquelle les énoncés du discours vont trouver leur identité²¹ ».

Ce serait donc à un tel régime que Foucault associerait le savoir mathématique en le qualifiant d'immédiatement formel. Inutile donc de faire appel à l'histoire des mathématiques pour montrer que les mathématiques n'ont jamais rempli les conditions exigées par les systèmes axiomatiques contemporains ; nos mathématiques contemporaines ne les remplissent d'ailleurs pas non plus. Du point de vue de l'archéologue, ce n'est pas cela qui les rendrait formelles, mais le fait que le mode d'existence de leurs énoncés soit délibérément soutenu par un système, fût-il implicite, qui ne les détermine que sous la forme de places indéfiniment répétables.

Mais alors les termes du problème se déplacent ; car comme le remarque Vinciguerra, Foucault a beau refuser aux mathématiques le droit de cité dans une archéologie, c'est pourtant bien d'elles, de leur existence en tant que savoir formel, que celle-ci tient la garantie de la réalité de ses objets et jusqu'au principe même de leur identification. Et cela dans la mesure où le propre de tout énoncé en tant qu'objet et unité d'analyse fondamentale de l'archéologie est précisément d'être répétable²². La répétabilité des énoncés, le fait pur qui veut que, malgré le travail incessant des différences matérielles qui motivent toutes les dispersions du discours, deux événements dans l'ordre même du langage puissent dire, et être reconnus comme disant, « la même » chose, cette circonstance donc est une condition pour l'exercice positif de l'archéologie (comme de tout langage, par ailleurs). Qu'il y ait énoncé veut dire que ces différences ont été surmontées et qu'une « équivalence exacte²³ » a pu être assurée au moyen d'un système complexe de régularités. Dès lors, le fait que, sous la qualification de « formelles », Foucault voie dans les mathématiques le lieu même où une répétition sans résidus est possible est lourd de conséquences. Car au même moment où il rejette l'exemplarité des mathématiques pour l'archéologue, il leur accorde le pouvoir immédiat de répétition de ses propres énoncés et leur attribue par là le privilège peut-être unique de « témoigner [...] qu'il y a des énoncés [...] et que l'archéologie alors est possible²⁴ ». La formalité attribuée aux mathématiques, en tant que discours réellement existant, fait alors d'elles

21. L. Vinciguerra, *Langage, visibilité, différence, op. cit.*, p. 312.

22. Voir M. Foucault, *L'archéologie du savoir, op. cit.*, p. 134-138.

23. *Ibid.*, p. 135.

24. L. Vinciguerra, *Langage, visibilité, différence, op. cit.*, p. 314.

le lieu positif où cette répétabilité trouve son visage le plus reconnaissable – et c'est peut-être cela ; le sens profond du regard que Foucault porte sur les mathématiques. On comprendra que cela ne revient pas à céder à leur idéalité sans appel, mais – ce qui est tout à fait différent – à se mesurer à elles comme au degré zéro de l'empiricité. Si les mathématiques constituent une limite pour l'archéologie des savoirs empiriques, cette limite n'en est pas moins un repère. On ne peut mieux synthétiser la situation du positivisme heureux dont Foucault se réclame²⁵ qu'avec les mots de Vinciguerra : « sans les mathématiques, l'archéologue positiviste serait bien malheureux²⁶ ».

LA POSSIBILITÉ D'UNE ARCHÉOLOGIE DES MATHÉMATIQUES

On peut désormais comprendre dans quelle mesure un souci renouvelé pour les dimensions empiriques des mathématiques ne saurait renouer de lui-même avec le projet de l'archéologie laissé en suspens, mais ne peut, tout au plus, que continuer à tisser une histoire *autour* des mathématiques. Mais peut-on faire autrement ? Car des analyses de Vinciguerra découlent l'idée, non seulement que les mathématiques sont exclues de l'historicité archéologique, mais encore qu'elles ménagent, depuis cette place d'extériorité, ses conditions mêmes de possibilité. Ne faudrait-il pas alors en conclure qu'une archéologie des mathématiques est doublement impossible ?

Bien que séduisante (plus par les efforts qu'elle nous épargnerait que par les possibilités qu'elle ouvre), une telle conclusion n'a rien de nécessaire. Car tout ce que cette lecture permet d'affirmer, c'est que les mathématiques, qui sont bien un savoir, ne sont pourtant pas un savoir comme les autres. Qu'elles ne sauraient accepter le même traitement qu'un savoir empirique, même archéologique, car elles constituent le degré zéro d'empiricité, celui par lequel on mesurera le degré d'empiricité (ou de formalité) du reste des savoirs scientifiques. Or, en accordant une place d'exception au savoir mathématique comme discours positif organisé autour de la possibilité d'une répétition énonciative sans restes, en acceptant que, malgré la différence profonde entre les *Éléments* d'Euclide et les *Grundlagen* de Hilbert, *faire* des mathématiques, c'est adopter implicitement ou explicitement cette position singulière devant la production énonciative ; la possibilité d'une archéologie des mathématiques ne se voit pas oblitérée pour autant. Bien au contraire, l'exigence d'une telle archéologie ne peut que devenir plus urgente à partir du moment où cette exceptionnalité introduit une opacité dans l'archéologie elle-même comme discours. Car elle

25. Voir M. Foucault, *L'archéologie du savoir*, op. cit., p. 164.

26. L. Vinciguerra, *Langage, visibilité, différence*, op. cit., p. 314.

révèle un écart entre ce dont une archéologie parle (la nécessaire dispersion empirique des savoirs positifs) et les conditions pour qu'elle puisse en parler (la nécessité que des principes formels soient rendus disponibles par un savoir soustrait à toute empiricité). C'est dans ce type d'écart entre un savoir et ses propres conditions que l'archéologie a l'habitude de s'installer, et c'est encore lui qui réclame ici une archéologie de l'archéologie qui serait de ce fait indiscernable d'une archéologie des mathématiques.

Mais comment rendre cette autre archéologie possible? Comment assumer cette tâche qui demeure toujours en suspens? Il faudrait pour cela montrer, non pas que les mathématiques ne sont pas formelles, mais *que leur formalité n'est pas close*. Que cette formalité est le lieu d'une hésitation fondamentale qui ne leur vient pas de l'extérieur – des sujets, des institutions, des instruments, des outils, des supports, des matérialités –, mais qui constitue pourtant leur *dehors*, et que de ce dehors elles tiennent une évolution incertaine qui détermine le principe d'une temporalité immanente. Qu'il y a, en quelque sorte, *en elles* de la place pour *leurs* sujets, *leurs* institutions, *leurs* matérialités propres, en un mot, *leur histoire*. En somme, il s'agirait de redonner aux mathématiques et à leur formalité une épaisseur capable d'ouvrir en elles un espace de dispersion et de différence qui serait comme l'autre côté de ce miroir plat et ramassé dans lequel les savoirs empiriques ne peuvent éviter de se réfléchir.

À la périphérie des tendances dominantes de l'histoire et de la philosophie des mathématiques des dernières décennies, il est possible d'identifier un certain nombre de travaux singuliers qui révèlent des plans significatifs de cet « épaisissement », de cet espacement ou ouverture du discours mathématique. À commencer par le travail de Vinciguerra lui-même, lorsqu'il met en relief la divergence essentielle entre le visible et l'énonçable dans les mathématiques classiques et modernes, ainsi que les multiples torsions et ajustements exigés par la conciliation problématique entre ces deux registres de leur textualité. Ou plus profondément, lorsque, cherchant la source d'une historicité des mathématiques qui n'appartiendrait qu'à elle, il pointe vers l'hésitation constitutive du savoir mathématique provenant du fait nu de ne pas savoir ce que c'est que suivre une règle²⁷. Mais le travail de Vinciguerra n'a pas de privilège particulier quant à l'ouverture d'un espace de dispersion et de différence à l'intérieur même de la formalité mathématique. On pourrait ainsi également penser aux multiples dimensions du sujet d'énonciation mathématique dégagées par Rotman (et leur reprise par Wagner) dont l'articulation précise mais non prédéterminée – et donc constamment exposée à variation – est une condition pour le fonctionnement des expressions d'un texte en tant que

27. Voir *ibid.*, p. 324.

série d'énoncés mathématiques²⁸. Ou d'une autre manière, à l'émergence des objets de la topologie comme le résultat d'une stabilisation de la référence au croisement d'expressions multiples (« variété », « V », « $\Sigma^{\lambda}i\nu_i$ ») dans lesquelles coexistent des contenus appartenant à des plans hétérogènes (géométrique, algébrique...), étudiée par Herreman à partir des textes de Poincaré, Veblen, Alexander et Lefschetz²⁹. Ou au développement progressif d'un plan combinatoire à partir des pratiques algébriques de l'âge classique, dont Serfati montre l'ambiguïté constitutive associée à la multiplicité des clés de lecture des écritures, qui, loin d'entraver l'émergence d'un régime symbolique, est la source de son autonomie et de sa puissance imprévisible³⁰. Ou penser encore à la différence soulevée par Kvasz entre les domaines algébrique et géométrique qui traverse et scande le devenir historique des mathématiques, ne trouvant pas sa source dans une quelconque distinction naturelle, pas plus que dans des structures de la subjectivité, mais plutôt dans une évolution pendulaire motivée par une divergence dans la capacité expressive de ressources langagières hétérogènes, à travers lesquelles des problèmes mathématiques sont susceptibles de se poser³¹. Et on peut aussi penser à l'écart entre diagrammes et formules, traversé par la pragmatique indexicale de la lettre, dans les analyses que Netz fait du corpus mathématique grecque³². Ou enfin, à la façon dont Rabouin propose d'étendre la notion de « style » pour l'utiliser dans le cadre de l'histoire et la philosophie des mathématiques, où tout un éventail de variations identifiables au niveau de l'écriture, d'habitude assourdies sous le poids des concepts et des objets, deviennent significatives au point de suggérer des unités d'analyse nouvelles (le style euclidien ou cartésien de géométrie, le style leibnizien de calcul différentiel³³...).

Du visible à l'énonçable, d'un usage de la règle au suivant, d'une position de sujet à l'autre, d'une expression linguistique à une expression symbolique, des équations algébriques aux figures géométriques, des formules aux diagrammes, d'un style à un autre d'écriture du même théorème, c'est tout

28. Voir B. Rotman, *Mathematics as Sign*, Stanford, Stanford University Press, 2000, chap. 1 et R. Wagner, *S(zp, zp): Post-Structural Readings of Gödel's Proof*, Milan, Polimetria, 2009, § 1.1.

29. Voir A. Herreman, *La topologie et ses signes. Éléments pour une histoire sémiotique des mathématiques*, Paris, L'Harmattan, 2000.

30. Voir M. Serfati, *La révolution symbolique*, Paris, Petra, 2005.

31. Voir L. Kvasz, *Patterns of Change: Linguistic Innovations in the Development of Classical Mathematics*, Bâle, Birkhäuser Springer, 2008, notamment chap. 1.

32. Voir R. Netz, *The Shaping of Deduction in Greek Mathematics*, Cambridge, Cambridge University Press, 1999, en particulier chap. 1 à 4.

33. Voir D. Rabouin, « On Mathematical Style », dans K. Chemla, E. Fox Keller (dir.), *Cultures without Culturalism: The Making of Scientific Knowledge*, Durham, Duke University Press, 2017, p. 196-224.

l'espace en apparence plat des mathématiques qui s'ouvre. Et avec lui, le lieu même où se trouverait la source d'un processus de signification à la fois nécessaire et non contraint. L'ensemble ouvert de ces travaux en marge des courants dominants de l'histoire et de la philosophie récentes des mathématiques fournit ainsi des déterminations concrètes de l'épaississement du discours mathématique et balise par là le territoire où une archéologie des savoirs formels pourrait devenir possible.

Ce territoire se trouve délimité comme en pointillé par le problème fondamental du *signe* mathématique. En effet, malgré leur relative indépendance, tous ces travaux partagent un souci singulier pour les dimensions sémiologiques du savoir mathématique : langage, texte, écriture, style... Et c'est sans doute de là qu'ils tiennent leur fécondité par rapport à une approche archéologique. Car, plus que toute autre, la catégorie de signe a pour effet, voire pour objectif, d'interroger un système de signification dans son ouverture interne. Aussi, à côté d'autres catégories, comme celles de pratique, concept, imagination, connaissance, pour ne pas parler de celles de vérité, objet ou référence, la catégorie de signe mathématique révèle un spectacle inédit pour l'œil tant du philosophe et historien des mathématiques que de l'archéologue. En désignant une entité complexe, le signe restitue aux savoirs formels ce qui peut à juste titre être traité comme une positivité. Seulement, cette positivité des signes eux-mêmes (et non pas de ce qu'ils signifient, de ce à quoi ils renvoient) est d'un type très particulier. Car un signe est bien là, devant nous, comme les lettres de cette page sont devant son lecteur. Il a en cela une existence positive certaine. Pourtant, il n'est pas devant nous de la même façon que l'est un être ou un objet empirique, comme l'est par exemple le morceau de papier sur fond duquel nous voyons ces lettres. L'objet empirique est devant nous sous la forme d'un être donné, posé ou supposé comme préalable et indépendant de tout ce que l'on peut en dire, et de la théorie que l'on peut en faire³⁴. En revanche, selon des analyses classiques du structuralisme linguistique³⁵, l'être même du signe est tel que son être donné se confond avec l'ensemble de propriétés qu'un regard théorique est capable de lui attribuer. Typiquement, ce n'est pas parce qu'une

34. Cela n'implique pas nécessairement que l'objet empirique soit essentiellement indépendant de son éventuelle construction dans le cadre d'une théorie, puisqu'il peut très bien être théoriquement construit sur le mode de ce qui est indépendant de cette construction. L'important ici réside dans l'indépendance *supposée* de cet objet (qu'elle soit donnée ou construite), sans laquelle celui-ci ne saurait pas accepter un traitement empirique. Cela suffit pour distinguer le statut du signe comme objet de savoir scientifique de celui des objets scientifiques construits selon les procédures décrites et analysées par les Sciences Studies.

35. Voir F. de Saussure, *Cours de linguistique générale*, Paris, Payot, 1995. Introduction, chap. 3, § 1 et L. Hjelmslev, *Prolégomènes à une théorie du langage*, Paris, Éditions de Minuit, 1971, chap. 5.

lettre est donnée, comme la lettre *a* à la fin du mot *aima*, que l'on peut ensuite enclencher, à la manière des sciences expérimentales, un processus de comparaison et de classification par rapport à d'autres lettres également données, pour ériger un système d'identités, différences ou proximités. Mais c'est parce que l'on peut effectuer un certain nombre de différences ou de distinctions à l'aide d'un mécanisme complexe de comparaison et de sérialisation que l'on peut enfin se donner quelque chose comme cette lettre *a*-là. La seule tâche de déterminer par des moyens positifs si ce *a* final du mot *aima* est la même lettre – c'est-à-dire la même unité linguistique, le même objet sémiologique – que celle qui se trouve au début du même mot comporte une difficulté non négligeable, qui fait pressentir la complexité du problème. Que l'on pense, sinon, à identifier ce genre d'unités dans des paroles ou des écritures parfaitement étrangères (au nombre desquelles il faut sans doute compter l'écriture mathématique pour les non-mathématiciens). Cette circonstance devrait suffire à convaincre que les unités linguistiques ou sémiologiques (qui ne sauraient par ailleurs se confondre avec de l'encre sur du papier ni avec n'importe quel autre support matériel où elles se manifestent, ne se présentent jamais devant nous avec l'évidence nue d'un être donné, mais, dans le meilleur des cas, comme le résultat d'une analyse plus ou moins incertaine qui présuppose, fût-ce provisoirement, les propriétés qui viendront ensuite les qualifier en tant qu'objet d'une science³⁶.

On peut ainsi comprendre de quelle manière une *sémiologie des mathématiques* pourrait contribuer à la fois à une approche historique des mathématiques qui ne se réduirait pas à la facticité et à l'extrinsèque, ainsi qu'à une philosophie des mathématiques qui ne serait pas celle de l'éternité ou de l'origine intemporelle. Contre cette dernière, l'approche sémiologique fait jouer la circonstance que les conditions de présentation des objets mathématiques dans des signes (et comment pourraient-ils être présentés autrement³⁷ ?) sont, en raison des incontournables disparités qui les habitent, constamment soumises à des stratégies, des transformations et des inventions jamais entièrement prédéterminées, dont la trame définit une véritable positivité historique. Contre l'externalisme des faits historiques, elle rappelle que si ces stratégies qui « fulgurent dans l'intervalle » peuvent être appelées du nom de « pratiques », ces pratiques ne sont pourtant pas empiriques, car elles ne sont pas guidées par les propriétés d'un objet donné, mais commandées par les conditions sévères, et inhérentes au

36. Sur tous ces aspects concernant la positivité singulière des signes, voir P. Maniglier, *La vie énigmatique des signes. Saussure et la naissance du structuralisme*, Paris, Léo Scheer, 2006.

37. Par signe il faut ici entendre, bien sûr, non seulement des signes littéraux, mais tout type de signes écrits, et encore oraux et même gestuels dans lesquels les mathématiques sont susceptibles de s'exprimer.

savoir proprement mathématique, selon lesquelles un signe peut être compris comme tel, et un énoncé répété sans résidus – quitte à ce que les objets résultant de cette pratique apparaissent rétroactivement comme ayant été toujours déjà là. Les mathématiques constituent indéniablement une pratique, mais une pratique avant tout discursive, ou plus généralement, une pratique sémiologique, une pratique sur des signes. Aussi, au croisement de l'histoire et de la philosophie, la sémiologie des mathématiques ménage ainsi l'espace de ce que l'on pourrait appeler une *positivité non empirique*, qui renouvelle les perspectives d'une épistémologie historique et rend autrement possible une archéologie des savoirs formels.

OUVERTURE : LA PLACE DE LA LOGIQUE DANS LA CONSTITUTION D'UNE ÉPISTÉMÈ FORMELLE

La difficile question du caractère historique de la formalisation elle-même, autrement dit, du traitement historique que peut recevoir l'image que Foucault se fait de la formalisation en tant que condition et limite de l'archéologie, peut alors être posée à de nouveaux frais. Car si le caractère formel des mathématiques était l'occasion d'une opacité entre l'archéologie comme discours et ses propres conditions d'exercice, le prix à payer pour rendre possible leur archéologie au moyen d'une sémiologie n'est-il pas justement de soustraire cette sémiologie elle-même à toute saisie temporelle ou historique, de telle sorte qu'elle rejoue les mêmes problèmes qu'elle était censée résoudre? De fait, tous les travaux que nous avons identifiés comme contribuant à une approche sémiologique de l'histoire des mathématiques peuvent donner lieu à l'objection qui consiste à dénoncer le caractère anhistorique (ou en tout cas, historiquement neutre) implicitement attribué aux principes, catégories et outils de la sémiologie dont ils se servent pour interroger l'histoire des mathématiques. Qu'ils soient inspirés de Peirce comme dans le cas de Rotman ou de Netz, de Hjelmlev dans celui de Herreman, de Wittgenstein voire de Foucault lui-même chez Vinciguerra, ces travaux ne semblent pas thématiser la possibilité que ces conceptions soient elles-mêmes historiquement déterminées, et plus encore, qu'elles soient historiquement conditionnées par les mêmes savoirs qu'elles s'efforcent de décrire. Au demeurant, à supposer que cette difficulté puisse être surmontée, comment être sûr qu'elle ne se déplacera pas, resurgissant ailleurs que dans la sémiologie avec une force renouvelée?

À ces questions, on ne peut répondre – si tant est que l'on puisse commencer à le faire – que par un détour. Le cadre limité de ces pages nous obligera pour le reste à ne livrer de ce détour que la direction élémentaire, en guise d'ouverture

plus que de conclusion³⁸. Ce détour concerne essentiellement *la place de la logique* dans l'histoire dont il est ici question. Détour, car, de manière quelque peu surprenante, un traitement critique autre que de refus et de démarcation est absent dans pratiquement toutes les études récentes d'histoire et de philosophie des mathématiques (y compris celles associées à une approche sémiologique). Plus précisément, dans ces travaux, la logique est invariablement envisagée, moins comme un savoir spécifique dont il s'agirait de faire l'histoire et la philosophie au même titre que les mathématiques, que comme une perspective possible pour rendre compte des mathématiques³⁹. Perspective souvent rivale et presque systématiquement contestée, dont la place est moins celle de l'objet d'analyse que du repoussoir⁴⁰.

Or, même le regard le plus rapide jeté sur l'histoire de la logique révèle que le caractère formel qu'on lui attribue de nos jours, et au nom duquel on juge de la formalité des mathématiques, et à travers elles, des autres régions des savoirs scientifiques, n'est en réalité pas indépendant de l'histoire des mathématiques elles-mêmes. En effet, le territoire hétérogène, mais suffisamment identifiable auquel réfère aujourd'hui le nom de « logique formelle », et qui renvoie de manière générale aux différentes théories de l'inférence dans le cadre des langages artificiels, s'est constitué comme tel à l'issue d'un processus de *mathématisation*

38. Les réflexions qui vont suivre sont directement appuyées sur les résultats obtenus dans mon travail de recherche doctorale : *Une archéologie de la logique du sens. Arithmétique et contenu dans le processus de mathématisation de la logique au XIX^e siècle*, thèse de doctorat, Université Michel-de-Montaigne - Bordeaux 3, 2014). Pour un traitement approfondi des éléments évoqués ici rapidement, je me permets donc de renvoyer à ce travail.

39. On peut mentionner quelques exceptions à cette tendance générale : D. Macbeth, *Frege's Logic*, Cambridge, Harvard University Press, 2005 ; D. Schlimm, « Bridging Theories with Axioms: Boole, Stone, and Tarski », dans Van Kerkhove, *New Perspectives on Mathematical Practices*, op. cit., p. 222-235 ; P. Mancosu, *Abstraction and Infinity*, Oxford, Oxford University Press, 2017. Les analyses de Vinciguerra comportent elles aussi un traitement de l'émergence de la logique booléenne (Voir *Langage, visibilité, différence*, op. cit., p. 203-226).

40. Cette attitude s'explique sans doute par l'alternative que ces travaux aspirent à constituer face à l'approche analytique, où la logique, ou du moins une certaine logique, est érigée en point de vue privilégié pour l'élaboration d'une philosophie des mathématiques. Elle est en revanche plus surprenante dans le cas de l'archéologie, dont le rapport à la tradition analytique n'est pas d'opposition ouverte, et dont la portée des savoirs analysés est bien plus vaste. La logique n'apparaît pourtant jamais dans les pages de *L'archéologie* comme un savoir susceptible de poser la question de son histoire, mais uniquement comme un point de vue auquel l'archéologie se mesure (à côté, symptomatiquement, de ce précurseur de la sémiologie qu'est l'approche linguistique ou grammaticale). Voir par exemple M. Foucault, *L'archéologie du savoir*, op. cit., p. 73, 75, 99-100, et notamment chap. 3, § 1 « Définir l'énoncé ». Des éléments concernant un point de vue historique sur la logique peuvent être trouvés dans M. Foucault, *Les mots et les choses*, Paris, Gallimard, 1966, p. 310, 312.

du savoir logique, inscrit dans une époque et une géographie particulières. La logique n'a ainsi acquis ses titres formels qu'en se redéfinissant sur le modèle des mathématiques, et plus précisément, des mathématiques européennes du XIX^e siècle (telles l'algèbre abstraite ou l'analyse complexe), suivant un développement de direction donc inverse à celui par lequel l'on pense la formalité des mathématiques à partir de la logique.

Cette dépendance historique de la logique par rapport aux mathématiques, qui vient se joindre à la dépendance non moins historiquement revendiquée des mathématiques à l'égard de la logique, est révélatrice pour les problèmes qui sont ici les nôtres. Car le fait que la notion de formalisation telle que nous l'entendons aujourd'hui se voie irrémédiablement prise à l'intérieur de cette interdépendance suggère qu'elle trouve dans ce couplage entre le savoir mathématique et le savoir logique ses conditions d'existence. Or, malgré le caractère immémorial attribué à ce rapport entre mathématiques et logique par un effet de réappropriation rétrospective, les études récentes en histoire des mathématiques et de la logique permettent de comprendre à quel point ce couplage est, non seulement historiquement déterminé, mais encore relativement récent, et marqué par une série d'articulations locales, singulières et non obligatoires.

Cette circonstance ne récuse aucunement la validité et l'efficacité de la formalisation dans l'organisation de l'espace général des savoirs de notre époque. Bien au contraire, elle les explique et les confirme. Plus encore, elle permet de leur donner une place dans le cadre de la pensée et de la recherche archéologiques. Notamment, l'idée qui fait de la formalisation l'horizon naturel du devenir de toute science n'a pas besoin d'être critiquée au nom d'une informalité tout aussi naturelle des savoirs scientifiques, qui trouverait sa preuve dans la singularité historique des pratiques de formalisation. Elle peut être autrement comprise comme l'expression d'une configuration qui lie la façon dont des savoirs par principe différents⁴¹ sont censés organiser leur propre évolution interne pendant une période déterminée. En d'autres termes, la formalisation peut être ainsi envisagée comme l'orientation fondamentale d'une véritable épistémè⁴² : épistémè formelle, qui commande la résonance entre les différents savoirs scientifiques dans une époque qui est encore la nôtre. Sa date de naissance récente ne

41. Aussi différents, par exemple, que l'économie, la biologie ou la linguistique, pour ne parler que des savoirs qui ont fait l'objet d'une analyse archéologique dans *Les mots et les choses*, et qui se trouvent aujourd'hui autrement distribués et associés suivant les exigences de la formalisation.

42. Rappelons les définitions de la notion d'épistémè que Foucault propose dans *L'archéologie du savoir*, *op. cit.*, p. 250 : « Par épistémè, on entend, en fait, l'ensemble des relations pouvant unir, à une époque donnée, les pratiques discursives qui donnent lieu à des figures épistémologiques » ; « [L'épistémè,] c'est l'ensemble des relations qu'on peut découvrir, pour une époque donnée, entre les sciences quand on les analyse au niveau des régularités discursives ».

contredit pas, d'ailleurs, le caractère formel que l'archéologie attribue aux mathématiques qui la précèdent. Car, tel qu'il a été dit dans les pages précédentes, ce caractère a trait à la non-empiricité des mathématiques comme discours et non pas à l'état effectif de son développement en corrélation réglée avec le reste des savoirs à une époque donnée. Le propre de l'épistémè formelle est précisément d'ériger cette non-empiricité en horizon et mesure pour l'ensemble des formations discursives d'une époque. Ce qui explique que les mathématiques, en tant que savoir non empirique par définition, deviennent un lieu privilégié où puiser des principes positifs selon lesquels juger le devenir scientifique de l'ensemble des savoirs à l'époque définie par l'épistémè formelle.

Si la prise en compte de l'histoire de la logique est décisive pour la compréhension de l'émergence de cette épistémè formelle, c'est que cette épistémè ne reçoit pas ses déterminations fondamentales directement des mathématiques en tant que savoir formel, mais uniquement à partir du point de vue que la logique a pu progressivement développer sur les mathématiques après avoir été elle-même entièrement transformée comme résultat de sa mathématisation. Or il faut se garder d'attribuer à ce processus une quelconque naturalité. Car avant que l'histoire de cette solidarité entre la logique et les mathématiques ne soit reconstruite sur le mode de la scientificité enfin acquise de ces deux savoirs au terme d'une évolution guidée par la rationalisation progressive de leurs principes et procédures, ce couplage se donne comme la rencontre imprévue entre deux formations discursives après tout bien différentes : la première trouvant jusqu'alors son lieu de positivité habituel dans le langage naturel comme expression des sujets parlants, la seconde dans toutes sortes de diagrammatisations tant de phénomènes naturels que de pratiques sociales⁴³. Leur couplage a alors constitué un processus dynamique et non linéaire de transformation réciproque, impliquant toute une série de stratégies, de forçages, de réajustements et de décisions idiosyncrasiques. Le fait remarquable du point de vue des problèmes de l'archéologie qui nous occupent est que, lorsque l'on étudie de près son évolution interne, on peut s'apercevoir que ce processus a été invariablement guidé par l'invention de nouvelles pratiques mathématiques sur des signes ainsi que par une théorie réflexive spontanée des signes à même ces pratiques. Ce qui veut dire que le processus d'émergence des principes de formalisation au croisement sans précédent des mathématiques et de la logique tout au long du XIX^e siècle se confond avec la constitution d'une *sémiologie immanente des mathématiques* dont la logique mathématisée ou « formelle » est à la

43. Qu'elles y trouvent leur positivité ne signifie aucunement qu'elles s'y réduisent, mais que c'est dans un rapport privilégié à ces champs qu'elles exhibent leurs objets et qu'elles les mettent à l'épreuve.

fois le résultat et l'aspect seulement extérieur. Cette historicisation du savoir logique à partir de son articulation récente avec le savoir mathématique permet ainsi de voir en elle moins le système abstrait et intemporel à travers lequel juger analytiquement du devenir et de la nature des mathématiques, que le témoin privilégié de l'élaboration silencieuse et comme en filigrane d'une sémiologie à même les mathématiques où se sont tramés, ou se trament encore, les principes positifs que notre époque tient pour formels à l'horizon de l'ensemble de ses savoirs scientifiques.

À la question de savoir comment rendre possible une archéologie des mathématiques qui serait indissociable d'une archéologie de l'archéologie on peut maintenant répondre : en regardant l'histoire de la logique moderne comme l'histoire d'une sémiologie immanente des mathématiques à travers laquelle les principes non empiriques du discours mathématique se sont érigés en horizon et mesure de l'ensemble des savoirs scientifiques d'une époque dont nous ne sommes toujours pas entièrement sortis. Cette historicisation si particulière de la logique, et plus généralement, la prise en compte de ce couplage avec les mathématiques en tant qu'événement singulier dans l'histoire de savoirs, ouvre ainsi la possibilité d'une archéologie des mathématiques et de la logique en tant que formations discursives non empiriques, et de la formalisation comme épistémè. En particulier, une telle archéologie n'a pas besoin de faire appel à une sémiologie externe à l'histoire des mathématiques et comme indifférente à toute temporalité. Les instruments de description et d'analyse se trouvent, dans ce cas, impliqués dans ce qui fait l'objet même de la description et de l'analyse. Pour les trouver, il suffit à l'archéologie de reconnaître ses propres gestes dans l'archive récente des pratiques discursives non empiriques, comme qui reconnaîtrait enfin, après une certaine hésitation, sa propre image dans un miroir qui ne la lui rendrait qu'avec un temps de retard inattendu.

C'est une bien étrange image d'elle-même que l'archéologie reçoit lorsqu'elle est confrontée aux savoirs formels. Ce qui n'est guère surprenant lorsqu'on comprend que, de cette époque ouverte par l'émergence d'une épistémè formelle, l'archéologie fait pleinement partie. Foucault le reconnaît, peut-être sans naïveté, lorsque, plusieurs années après avoir inscrit le projet archéologique dans la contemporanéité du structuralisme⁴⁴, il réclame de replacer l'épisode structuraliste dans le cadre plus général de l'histoire de la pensée formelle et du formalisme⁴⁵. On peut donc ne pas tenir rigueur à *L'archéologie du savoir* de n'avoir su se donner les moyens de rendre compte de sa propre actualité. Et l'on peut

44. Voir M. Foucault, *L'archéologie du savoir*, *op. cit.*, p. 20 et plus généralement chap. 5.

45. M. Foucault, « Structuralisme et poststructuralisme », dans *Dits et écrits*, t. 4, *op. cit.*, p. 431-432.

juger également de quelle manière les études récentes en histoire des mathématiques ont contribué à l'éventuel prolongement du projet archéologique laissé en suspens, et par quels moyens elles promettent toujours de continuer à le faire. Mais on mesure surtout le travail qui reste à faire pour accomplir ce prolongement, dans l'horizon d'une sémiologie des mathématiques qui n'est peut-être pas le même que celui dessiné par le régime institué de la formalisation contemporaine.

Pour en finir avec l'analyse conceptuelle

Les mécanismes pathologiques et la philosophie biologique chez Canguilhem¹

JONATHAN SHOLL - AARHUS UNIVERSITY

*Car en soi il n'y a point de santé
et toutes les tentatives pour donner ce nom
à une chose ont misérablement avorté.*

Nietzsche, *Le gai savoir* (1882)

Certains philosophes ont remarqué que la philosophie de la médecine rencontre des difficultés pour établir une méthode permettant de définir la santé et la maladie². Chacune des principales approches – naturalisme, normativisme et les hybrides – se voit reprocher de ne pas arriver à fournir une définition cohérente et faisable de ces concepts³, mais le débat persiste⁴. Suite à l'affirmation que l'analyse conceptuelle est un outil défectueux pour fournir des

1. Ce chapitre est ma traduction d'un article qui vient de paraître en anglais : « Escaping the Conceptual Analysis Straightjacket: Pathological Mechanisms and Canguilhem's Biological Philosophy », *Perspectives in Biology and Medicine*, 58/4, 2016, p. 395-418. Ce texte suit le même argument, mais il était considérablement raccourci.

2. H. Carel, R. Cooper (dir.), *Health, Illness and Disease: Philosophical Essays*, Durham, Acumen, 2013. M. Ereshefsky, « Defining "Health" and "Disease" », *Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, 40/3, 2009, p. 221-227 ; R. P. Hamilton, « The Concept of Health: Beyond Normativism and Naturalism », *Journal of Evaluation in Clinical Practice*, 16, 2010, p. 323-329 ; J. Simon, « Beyond Naturalism and Normativism: Reconceiving the "Disease" Debate », *Philosophical Papers*, 36/3, 2007, p. 343-370.

3. M. Lemoine, « Defining Disease Beyond Conceptual Analysis: An Analysis of Conceptual Analysis in Philosophy of Medicine », *Theoretical Medicine and Bioethics*, 34, 2013, p. 309-325.

4. C. Boorse, « A Second Rebuttal on Health », *Journal of Medicine and Philosophy*, 39/6, 2014, p. 683-724 ; L. Faucher, D. Forest, (dir.), *Defining Mental Disorders: Jerome Wakefield and his Critics*, Cambridge, MIT Press (à paraître) ; É. Giroux, (dir.), *Naturalism in the Philosophy of Health: Issues and Implications*, Dordrecht, Springer, 2016 ; E. Kingma, « Paracetamol, Poison, and Polio: Why Boorse's Account of Function Fails to Distinguish Health and Disease », *British Journal for the Philosophy of Science*, 61, 2010, p. 241-264 ; E. Kingma, « Naturalism about Health and Disease: Adding Nuance for Progress », *The Journal of Medicine & Philosophy*, 39/6, 2014, p. 590-608.

définitions des concepts scientifiques, certains ont même proposé une approche « éliminativiste » qui rejette ces concepts tout court⁵. Cette approche radicale, bien qu'intéressante, dissimule d'autres possibilités, comme celle qui vise à éviter la méthode même d'analyse conceptuelle et à analyser davantage le rôle que les sciences de la vie pourraient jouer dans la clarification conceptuelle. Une telle démarche met de côté les questions concernant les faits et les valeurs et l'usage du concept de maladie par les médecins, tout en se demandant s'il existe quelque chose de spécifique aux mécanismes pathologiques⁶. C'est-à-dire qu'elle examine les explications scientifiques ou les questions ontologiques au lieu des jugements médicaux⁷. Bien qu'il ait des racines historiques profondes, ce deuxième débat sur les mécanismes pathologiques a surgi principalement au cours des dernières années et semble se dérouler dans un isolement presque total du débat traditionnel entre le naturalisme et le normativisme.

L'un des enjeux de ce chapitre sera d'ouvrir d'autres perspectives, en examinant les idées d'un philosophe de la médecine souvent négligé en dehors de débats francophones : Georges Canguilhem. L'un de ces principaux objectifs était précisément d'analyser et de « contribuer au renouvellement de certains concepts méthodologiques⁸ ». Cependant, à la lumière de critiques récentes, la signification contemporaine de ce renouvellement doit être clarifiée. Par exemple, Michel Morange a déclaré que sa thèse, selon laquelle il n'y pas de maladie sans sujet, « critique radicale du projet de fonder la médecine sur des bases scientifiques⁹ », est « tellement forte qu'elle est intenable dans ces conséquences¹⁰ ». Même si sa critique des pratiques médicales reste pertinente aujourd'hui, *Le*

5. M. Ereshefsky, « Defining "health" and "disease" », art. cité ; G. Hesslow, « Do We Need a Concept of Disease? », *Theoretical Medicine and Bioethics*, 14, 1993, p. 1-14 ; R. Millikan, *White Queen Psychology and Other Essays for Alice*, Cambridge, MIT Press, 1993.

6. F. Gross, « What Systems Biology Can Tell Us About Disease », *History and Philosophy of the Life Sciences*, 33, 2011, p. 477-496 ; S. Moghaddam-Taaheri, « Understanding Pathology in the Context of Physiological Mechanisms: The Practicality of the Broken-Normal View », *Biology and Philosophy*, 26, 2011, p. 603-611 ; M. Nervi, « Mechanisms, Malfunctions and Explanation in Medicine », *Biology and Philosophy*, 25, 2010, p. 215-228.

7. M. Lemoine, « The Naturalization of the Concept of Disease », dans M. Silberstein, G. Lambert, P. Huneman (dir.), *Classification, Disease and Evidence: New Essays in the Philosophy of Medicine*, Amsterdam, Springer, 2015, p. 19-41 ; J. Simon, « Advertisement for the Ontology for Medicine », *Theoretical Medicine and Bioethics*, 31, 2010, p. 333-346.

8. G. Canguilhem, *Le normal et le pathologique*, Paris, PUF, 1966, p. 8.

9. M. Morange, « Retour sur le normal et le pathologique », dans A. Fagot-Largeault, C. Debru, M. Morange (dir.), *Philosophie et médecine. En hommage à Georges Canguilhem*, éd. par H.-J. Han, Paris, Vrin, 2008, p. 155.

10. *Ibid.*, p. 156.

normal et le pathologique est basé sur des données « forcément datées¹¹ » et peut être considéré comme une « distorsion [...] de l'état de la science médicale¹² ». En outre, Élodie Giroux, dans son livre *Après Canguilhem*, juge que ce dernier valorise de manière problématique la biologie évolutionniste afin d'« argumenter sur la normativité intrinsèque de la vie¹³ », alors que sa « philosophie de la médecine est d'ailleurs indissociable de sa philosophie biologique¹⁴ ». Ces critiques semblent méconnaître le rapport entre les études biologiques et les concepts médicaux chez Canguilhem.

À ce propos, en faisant dialoguer Canguilhem avec ces critiques, je vais essayer de clarifier certains aspects méthodologiques de cette « philosophie biologique¹⁵ » et d'ajouter quelques aperçus de ce qui pourrait devenir une autre façon d'envisager le rôle des sciences de la vie dans les débats philosophiques sur la spécificité de la santé et de la maladie.

UNE CRITIQUE DES ANALYSES CONCEPTUELLES DE LA SANTÉ ET LA MALADIE

La méthode d'analyse conceptuelle, au sens large, peut être définie de la manière suivante : « définir précisément le sens d'un concept donné en identifiant et en précisant les conditions sous lesquelles une entité ou un phénomène quelconque est (ou pourrait être) classé sous le concept en question¹⁶ ». Suivant cette définition, certains philosophes remarquent que, dans la philosophie de la médecine analytique, les analyses conceptuelles ont tendance à suivre plusieurs « règles¹⁷ » : 1) elles commencent par des cas incontestables afin de montrer qu'une différence réelle existe entre le normal et le pathologique ; 2) elles analysent le concept de maladie tel qu'il est utilisé par les médecins ou tel qu'il est intuitivement compris ; 3) elles fournissent une définition (*a priori*) de la maladie en fonction de certains critères (généralement dits nécessaires et

11. C. Debru, « Georges Canguilhem et la rationalité du pathologique », *Annales d'histoire et de philosophie du vivant*, 1, 1998, p. 39-58.

12. M. Morange, « Retour sur le normal et le pathologique », art. cité, p. 159.

13. É. Giroux, *Après Canguilhem. Définir la santé et la maladie*, Paris, PUF, 2010, p. 29.

14. *Ibid.*

15. C. Limoges, « Introduction. Philosophie biologique, histoire des sciences et interventions philosophiques. Georges Canguilhem. 1940-1965 », dans G. Canguilhem, *Œuvres complètes*, t. 4, *Résistance, philosophie biologique et histoire des sciences (1940-1965)*, Paris, Vrin, 2015, p. 7-48.

16. J. Furner, « Conceptual Analysis: A Method for Understanding Information as Evidence, and Evidence as Information », *Archival Science*, 4, 2004, p. 233-234.

17. S. Laurence, E. Margolis, « Concepts and Conceptual Analysis », *Philosophy and Phenomenological Research*, 67/2, 2003, p. 253-282 ; M. Lemoine, « Defining Disease Beyond Conceptual Analysis... », art. cité.

suffisants) ; 4) elles procèdent déductivement pour déterminer si un cas donné se conforme à la définition proposée ou bien la conteste.

Dans des articles récents, Maël Lemoine analyse et critique en profondeur l'utilisation de ces règles et il suggère une façon d'aller au-delà de l'impasse actuelle¹⁸. Lemoine fait valoir que le débat naturalisme-normativisme (1) se concentre sur ce que nous *entendons* par le concept de la maladie plutôt que sur des *explications* scientifiques ; (2) qu'il se concentre sur la nosologie plutôt que sur la pathophysiologie ; (3) qu'il est basé sur un concept de la maladie « pré-naturalisé » ; et (4) qu'il aboutit à l'incapacité de choisir entre les théories concurrentes (naturalisme et normativisme) en utilisant la méthode de l'analyse conceptuelle toute seule.

Le premier aspect de sa critique juge que les analyses conceptuelles ont largement visé à fournir une description de la façon dont les concepts sont généralement utilisés dans les décisions médicales, ce qui implique que l'analyse conceptuelle peut être considérée comme une « analyse de la signification » selon Carl Hempel¹⁹. Par exemple, Boorse suggère que lorsque les médecins font leurs diagnostics, ils reflètent généralement l'idée qu'une certaine fonction organique s'écarte grièvement d'une norme typique de l'espèce humaine²⁰. Cela est également présent chez Wakefield qui fait valoir qu'une analyse juste de ce qu'on entend par « maladie mentale » devrait tenir compte du fait que la plupart de gens partagent l'intuition que les réactions biologiques se produisent dans un *continuum* entre celles qui sont normales ou attendues et celles qui impliquent une déviation grave²¹. L'idée qui ressort chez Lemoine est qu'en se concentrant davantage sur l'analyse de la signification, les analyses conceptuelles ont mis de côté le rôle que les explications scientifiques de la maladie jouent dans la connaissance du concept, en définissant un concept « sans enquêter sur ce que ces termes vraiment se réfèrent à dans le monde²² ». Bien que cela soit évidemment un aspect des approches naturalistes (et hybrides), on le retrouve

18. M. Lemoine, « Defining Disease Beyond Conceptual Analysis... », art. cité. ; Id., « The Naturalization of the Concept of Disease », art. cité.

19. M. Lemoine, « The Naturalization of the Concept of Disease », art. cité, p. 26.

20. C. Boorse, « On the Distinction between Disease and Illness », *Philosophy and Public Affairs*, 5/1, 1975, p. 49-68 ; Id., « Health as a Theoretical Concept », *Philosophy of Science*, 44/4, 1977, p. 542-573 ; Id., « A Rebuttal on Health », dans J. M. Humber, R. F. Almeder (dir.), *What is Disease?*, Totowa, Humana Press, 1997, p. 3-134.

21. J. Wakefield, « Disorder as Harmful Dysfunction: A Conceptual Critique of DSM III-R's Definition of Mental Disorder », *Psychological Review*, 99/2, 1992, p. 232-247 ; J. Wakefield, « The Concept of Mental Disorder: On the Boundary Between Biological Facts and Social Values », *American Psychologist*, 47/3, 1992, p. 373-388.

22. D. Murphy, *Psychiatry in the Scientific Image*, Cambridge, MIT Press, 2006, p. 51.

également dans des positions normativistes²³. Un concept comme celui de préjudice (*harm*) ne sert pas à expliquer les rouages d'une pathologie donnée, mais à mieux saisir pourquoi cette condition est pathologisée par un médecin²⁴. Toutefois, étant donné que la principale visée est d'analyser la signification du concept, les critères proposés pour une définition nécessitent peu de connaissances des mécanismes pathologiques qui caractérisent une condition donnée.

La raison sous-jacente de cela apparaît dans le second aspect de la critique de Lemoine. Afin de tester les critères d'une définition donnée de la maladie, les analyses conceptuelles se réfèrent à la nosologie (les classifications de la maladie) plutôt qu'à la physiopathologie (les descriptions scientifiques des mécanismes). Selon Lemoine, « il suffit apparemment de savoir qu'une sous-fonction quelque part, dont les tenants et aboutissants n'ont pas d'importance, est empêchée et favorise ainsi la capacité de l'organisme à survivre ou à se reproduire, et tant pis pour les détails pathophysiologiques²⁵ ». Après avoir établi les prérequis de ce qui constitue un dysfonctionnement²⁶, nous pouvons supposer que la classification d'un état comme pathologique est justifiée sans que soient intégrées les considérations empiriques de ce que ce dysfonctionnement entraîne sur un plan physiologique. En ce sens, plusieurs naturalistes ne seraient pas assez naturalistes.

Cela conduit au troisième aspect de la critique selon laquelle l'analyse conceptuelle s'est concentrée sur ce que Lemoine désigne comme un concept « pré-naturalisé » de la maladie. Ce qu'il veut dire par là est que les termes pré-naturalisés, sans être préscientifiques, sont ceux qui « reflètent un choix par les scientifiques à considérer une classe d'objets comme naturelle, importante ou fructueuse, avant même de savoir si les généralisations fondées sur cette classe d'objets peuvent soutenir d'autres généralisations²⁷ ». Par exemple, quand Wakefield affirme que nous avons l'intuition qu'il y a une maladie quand un

23. R. Cooper, « Disease », *Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, 33, 2002, p. 263-282 ; K. Fulford, *et al.*, « Looking with Both Eyes Open: Fact and Value in Psychiatric Diagnosis? », *World Psychiatry*, 4/2, 2005, p. 78-86 ; L. Nordenfelt, *On the Nature of Health: An Action-Theoretic Approach*, Dordrecht, Kluwer, 1995 ; Peter Sedgwick, *Psycho Politics*, New York, Harper & Row, 1982.

24. H. T. Engelhardt, *The Foundations of Bioethics*, New York, Oxford University Press, 1986 ; Lawrie Reznek, *The Nature of Disease*, Londres, Routledge & Kegan Paul, 1987.

25. M. Lemoine, « The Naturalization of the Concept of Disease », art. cité, p. 26.

26. S. Demazeux, « The Function Debate and the Concept of Mental Disorder », dans M. Silberstein, G. Lambert, P. Huneman (dir.), *Classification, Disease and Evidence: New Essays in the Philosophy of Medicine*, Amsterdam, Springer, 2015, p. 63-91 ; J. Wakefield, « Spandrels, Vestigial Organs, and Such: Reply to Murphy and Woolfolk's "The Harmful Dysfunction Analysis of Mental Disorder" », *Philosophy, Psychiatry, & Psychology*, 7/4, 2000, p. 253-269.

27. M. Lemoine, « The Naturalization of the Concept of Disease », art. cité, p. 23.

comportement est trop déviant pour être utile²⁸, l'on comprend qu'il est « à la recherche de conditions nécessaires et suffisantes pour le concept populaire de maladie mentale et qu'il suppose que la science devrait chercher les processus psychologiques qui correspondent au concept ainsi défini²⁹ ». Toutefois, le problème s'applique également au concept de maladie en tant que tel, étant donné que cet intérêt classificatoire ignore si une théorie scientifique générale peut être extraite à partir de recherches physiologiques ou physiopathologiques, lesquelles entraîneraient une naturalisation de la maladie. C'est un projet philosophique qui reste à réaliser, mais qui, s'il l'était, pourrait nous amener au-delà de l'impasse actuelle.

Cette idée d'aller au-delà nous renvoie au dernier aspect de la critique de l'analyse conceptuelle proposée par Lemoine : une approche différente est nécessaire pour choisir entre naturalisme et normativisme et pour éviter de stipuler qu'une certaine propriété ou un critère doit être jugé comme plus fondamental. Ainsi Lemoine suggère que nous devrions « recadrer le débat naturaliste-normativiste [...] comme un débat sur la naturalisation de la maladie³⁰ ». Les termes naturalisés sont ceux qui s'expliquent par leur référence à un modèle ou à une théorie causale. Plus précisément, la naturalisation entraînerait le projet d'*expliquer* la maladie en prenant en compte les détails pertinents sur les mécanismes pathologiques livrés par les diverses sciences médicales, puis en cherchant des propriétés unificatrices systématiques. Ce fut l'idée de base de la plupart des théories de la maladie dans le passé, comme la théorie des humeurs ou la théorie des germes, et il est possible que les théories plus récentes, telles que la médecine du réseau ou la biologie des systèmes, puissent fournir de telles explications théoriques unificatrices³¹. Le point clé ici est que le travail reste à faire, étant donné que la naturalisation est un « projet, pas un résultat³² ».

28. J. Wakefield, « Spandrels, Vestigial Organs, and Such... », art. cité.

29. D. Murphy, R. L. Woolfolk, « Conceptual Analysis versus Scientific Understanding: An Assessment of Wakefield's Folk Psychiatry », *Philosophy, Psychiatry, & Psychology*, 7/4, 2000, p. 289.

30. M. Lemoine, « Defining Disease Beyond Conceptual Analysis... », art. cité, 322.

31. A. L. Barabási, N. Gulbahce, J. Loscalzo, « Network Medicine: A Network-Based Approach to Human Disease », *Nature Reviews: Genetics*, 12/1, 2011, p. 56-58 ; D. Borsboom, A. Cramer, « Network Analysis: An Integrative Approach to the Structure of Psychopathology », *Annual Review of Clinical Psychology*, 9, 2013, 91-121 ; F. Gross, « What Systems Biology Can Tell Us About Disease », art. cité.

32. M. Lemoine, « The Naturalization of the Concept of Disease », art. cité, p. 38.

L'AUTRE DÉBAT SUR LA MALADIE : LES MÉCANISMES PATHOLOGIQUES

Comme mentionné dans l'introduction, il y a un autre débat qui semble plus prometteur. Plutôt que de commencer par une analyse de ce que nous entendons par le concept de maladie, certains philosophes ont tenté de savoir si une explication théorique pouvait être donnée de la *spécificité* des mécanismes pathologiques. Dans ce débat, les auteurs tiennent largement pour acquis que le concept de la maladie peut être naturalisé et ils débattent de la meilleure façon de caractériser la maladie *physiopathologiquement*. Leurs arguments sont donc fondés sur des descriptions scientifiques de mécanismes spécifiques et non sur des classifications générales, à partir de critères nécessaires et suffisants. Dans ce qui suit, je vais mettre de côté les débats concernant le statut épistémologique et ontologique des « mécanismes³³ ».

Le noyau de ce débat découle principalement d'un article publié en 2010 par le chirurgien et philosophe Mauro Nervi intitulé « Mechanisms, Malfunctions and Explanation in Medicine ». Il part de l'observation générale selon laquelle, lorsqu'on tente d'expliquer un dysfonctionnement, on se base sur l'ensemble des mécanismes physiologiques qui sont jugés pertinents pour le dysfonctionnement. Tout en reconnaissant que ce genre d'explication peut être utile quand on envisage une thérapie, Nervi fait valoir qu'il ne tient pas compte de façon adéquate de ce qui est spécifique à une pathologie donnée : comment et pourquoi la pathologie progresse-t-elle ? Quelles sont ses conséquences probables, qui n'ont souvent pas d'analogue dans la physiologie normale ? Il faut expliquer comment les mécanismes pathologiques se ramifient, affectent les systèmes multiples et souvent physiologiquement indépendants, produisent de nouveaux mécanismes et deviennent ainsi plus « autonomes » au fur et à mesure que la pathologie progresse³⁴. Nervi donne l'exemple du diabète dans lequel l'hyperglycémie interférerait éventuellement avec les reins, les rétines et d'autres organes et extrémités, tous en reflétant une nouvelle série de chaînes causales qui n'ont pas d'équivalent sur un plan physiologique.

Son but est alors « d'enquêter sur la nature du mécanisme pathologique comme une entité théorique indépendante et de définir ses particularités³⁵ ». À cette fin, il propose les trois propriétés suivantes qui semblent caractériser

33. W. Bechtel, « Biological Mechanisms: Organized to Maintain Autonomy », dans F. Boogerd *et al.* (dir.), *Systems Biology: Philosophical Foundations*, Amsterdam, Elsevier, 2007, p. 269-302 ; C. Craver, « Role Functions, Mechanisms, and Hierarchy », *Philosophy of Science*, 68/1, 2001, p. 53-74 ; P. Machamer, L. Darden, C. Craver, « Thinking about Mechanisms », *Philosophy of Science*, 67/1, 2000, p. 1-25.

34. M. Nervi, « Mechanisms, Malfunctions and Explanation in Medicine », art. cité.

35. *Ibid.*, p. 216.

les mécanismes pathologiques. Premièrement, ils montrent la variabilité des résultats (*outcome variability*). Considérant que les mécanismes normaux ont tendance à avoir des résultats favorables dans des conditions considérées comme normales, les mécanismes pathologiques peuvent varier des perturbations légères, dont la récupération est probable, aux modifications chroniques et même à la mort. Deuxièmement, ils ne présentent pas de contrainte d'amplitude (*range constraint*). C'est-à-dire que, tandis que les mécanismes normaux sont généralement régulés par des processus homéostatiques évolués, tels que leurs effets sont généralement bénéfiques pour l'organisme, il n'existe pas de fonctionnement pathologique optimal, de sorte que chaque cas de maladie sera réglé par les conditions contingentes de l'individu. Troisièmement, ils montrent l'ambivalence : ils peuvent être adaptifs ou pas en fonction d'autres facteurs régulateurs. Nervi donne l'exemple connu de certains mécanismes pathologiques qui peuvent être adaptifs dans certains milieux, ainsi la drépanocytose qui aide à la survie où le paludisme est une menace typique.

Plutôt que de voir ces trois propriétés comme *les* caractéristiques définissant des mécanismes pathologiques – en d'autres termes, comme les conditions nécessaires et suffisantes pour la classification –, il suggère que *s'il est finalement correct* que les mécanismes pathologiques partagent en effet ces propriétés, alors cette approche pourrait avoir d'autres conséquences explicatives³⁶. La conclusion est provisoire parce qu'elle implique une étude (inductive) de ce que les diverses sciences ont à dire concernant les mécanismes spécifiques impliqués dans les maladies et ensuite une recherche des propriétés communes³⁷.

Cette approche, cependant, a rencontré des critiques, surtout par Sara Moghaddam-Taaheri³⁸ qui conteste la distinction théorique que propose Nervi entre la physiologie et la pathologie. Elle soutient plutôt que le même ensemble de propriétés gagne à être expliqué à partir de ses relations avec la physiologie. Résultant de dysfonctionnements physiologiques, les mécanismes pathologiques représentent le « normal-brisé » *broken-normal*. Par exemple, des mutations différentes dans des gènes distincts produisent des résultats différents en fonction du mécanisme donné et de ses conditions, mais chacune peut facilement être comprise comme un dysfonctionnement d'un mécanisme physiologique. Selon S. Moghaddam-Taaheri, à partir de la perspective « normal-brisé » on pourrait mieux expliquer non seulement la régularité entre des conditions spécifiques d'une mutation et ces résultats, mais aussi le moment où un

36. *Ibid.*, 227.

37. M. Lemoine, « The Naturalization of the Concept of Disease », art. cité.

38. P. Moghaddam-Taaheri, « Understanding Pathology in the Context of Physiological Mechanisms... », art. cité.

mécanisme devient pathologique. En visant à tracer les conséquences pathologiques uniques, Nervi pourrait avoir des difficultés à expliquer cette transition.

En raison de ces problèmes, Moghaddam-Taaheri soutient que les mécanismes pathologiques sont mieux expliqués en termes d'un :

dysfonctionnement dans un ou plusieurs étapes dans la voie d'un mécanisme physiologique. Par conséquent, la voie de la maladie peut être décrite de manière adéquate comme des dysfonctionnements au sein d'une voie mécanistique physiologique, quand la connaissance du mécanisme est à portée de main³⁹.

Elle fait valoir que dans les cas où la connaissance du mécanisme produisant la maladie est peu claire ou manquante, il serait raisonnable de voir une différence entre les mécanismes physiologiques et pathologiques, comme le suggère Nervi. Toutefois, lorsque de tels mécanismes sont connus, ce sont précisément ces connaissances qui ciblent des médicaments et des thérapies (comme la thérapie génique), car les buts d'une intervention sont de savoir ce qui ne fonctionne pas correctement ou ce qui manque dans les voies physiologiques et de le restaurer. S'il y avait une séparation qualitative entre ces mécanismes, la thérapie deviendrait difficile à concevoir et « nous ne pourrions pas parler efficacement de "sauver" ou de "corriger" les étapes d'une voie qui dysfonctionnent et de les retourner à la physiologique⁴⁰ ». C'est donc pour des raisons explicatives et pratiques que la séparation théorique de Nervi est problématique.

La dernière contribution à ce débat que nous examinerons est celle de Fridolin Gross qui, dans un certain sens, tente d'arbitrer entre ces deux positions ; il suggère même que l'accent mis sur les mécanismes sera finalement insuffisant pour comprendre la maladie. Ce qui est nécessaire est plutôt une approche systémique qui conçoit des maladies comme des « variations dans le comportement des systèmes complexes⁴¹ », ou comme des perturbations du réseau, dont les perspectives de l'autonomie et du « normal-brisé » fournissent des exemples (même si Gross est plus critique vis-à-vis de cette dernière perspective). Dans cette approche plus large, les maladies peuvent impliquer l'autonomie de certains processus causaux tout en conservant une relation avec le fonctionnement physiologique. Par exemple, l'approche « normal-brisé » est utile pour décrire les cas où il y a un changement unique ou localisable dans un système, tels que les perturbations dans les voies de protéines dues à des mutations du gène comme dans la fibrose kystique, ou même lorsqu'il y a une perte

39. *Ibid.*, p. 608-609.

40. *Ibid.*, p. 609. Voir aussi J. Garson, « The Functional Sense of Mechanism », *Philosophy of Science*, 80/3, 2013, p. 317-333.

41. F. Gross, « What Systems Biology Can Tell Us About Disease », art. cité, p. 478.

de fonction progressive, comme dans la maladie d'Alzheimer. Cependant, Gross est d'accord avec Nervi sur le fait que, sur un plan théorique, cette approche peine à expliquer les changements distincts et systémiques qui se produisent dans un grand nombre, sinon dans la plupart des maladies, et que sur un plan pratique il est loin d'être certain qu'une intervention dans un dysfonctionnement localisé suffise à faire retourner un système à son état antérieur, voire à un état sain.

Peut-être la proposition centrale faite par Gross est-elle de considérer que de nombreuses maladies montrent un fonctionnement qualitativement unique qui ne peut pas être considéré seulement comme le résultat d'un échec d'un mécanisme physiologique, mais qui peut être expliqué par des propriétés systémiques. Après avoir fourni une description assez détaillée de la façon dont le syndrome métabolique implique une transition de déséquilibres énergétiques et la résistance à l'insuline à une rétroaction positive moléculaire, Gross affirme que l'approche normal-brisé a une valeur explicative limitée. Alors qu'on peut voir la déviation de la capacité dynamique du corps de faire face aux variations d'énergie comme étant « brisée », cela est une question de perspective puisque dans de tels écarts il n'y a rien qui est effectivement brisé, et une fois que la maladie est au stade de la rétroaction positive, elle ne peut plus être comprise par rapport à des mécanismes physiologiques, car elle est « caractérisée par l'émergence d'un comportement qualitativement nouveau qui mérite d'être décrit comme un mécanisme différent⁴² ». Dans cette « robustesse » pathologique, alors que les interventions précoces peuvent reflètent le but de restaurer un comportement antérieur d'un mécanisme, les interventions plus tardives reflètent un but différent : arrêter la nouvelle rétroaction pour changer la dynamique du système. Le but de ramener le système à un état antérieur ne permettrait pas de répondre aux changements qui maintiennent l'état pathologique actuel. Ainsi, alors que l'approche normal-brisé a raison quand elle met en évidence l'écart initial, la position de Nervi est également nécessaire pour tenir compte de la nouveauté des mécanismes pathologiques et pour cibler les interventions thérapeutiques.

Quel que soit le résultat de ce débat, il est intéressant de voir la façon dont il procède. Ce qui devra être abordé, par exemple, est de savoir si les raisons données pour soutenir les différentes explications peuvent être situées au même niveau, théorique ou pratique. Une autre question qui persiste encore est de savoir comment tout cela peut nous aider à comprendre les concepts de la santé et la maladie. Si l'une de ces nouvelles approches réussit – c'est-à-dire, si les données scientifiques soutiennent les descriptions générales –, alors

42. *Ibid.*, p. 487.

que signifiera-t-elle pour ces concepts? Je voudrais montrer que la philosophie de Canguilhem fournit non seulement une position alternative, au-delà des problèmes introduits par l'analyse conceptuelle, mais qu'elle suggère une théorie générale qui donne une explication de la santé et la maladie et qui peut ainsi contribuer à éclairer ces deux débats.

LA PHILOSOPHIE BIOLOGIQUE DE LA MALADIE CHEZ CANGUILHEM

En examinant certaines, des idées de Canguilhem, nous pouvons mieux voir comment ses idées divergent du débat naturalisme-normativisme. Je ne vais pas entreprendre ici une exégèse détaillée de sa philosophie puisque cela a été fait ailleurs⁴³. Je vais plutôt décrire certains gestes méthodologiques qui caractérisent son approche, puis je vais suggérer que sa « philosophie biologique » de la santé et de la maladie basée sur le concept de la normativité biologique peut être considérée comme une tentative d'expliquer la « spécificité » des phénomènes pathologiques et physiologiques d'un point de vue biologique⁴⁴, et que, dans ce sens, elle converge avec le projet de naturalisation décrit par Lemoine.

Tout d'abord, pour poser la question assez crûment : l'approche de Canguilhem est-elle une analyse conceptuelle et, sinon, pourquoi pas? Bien que l'analyse conceptuelle soit aussi ancienne que la philosophie elle-même, la forme qu'elle a prise dans la philosophie analytique dans la seconde moitié du xx^e siècle était évidemment étrangère à Canguilhem. Cependant, il fait clairement une certaine forme d'analyse des concepts médicaux. Par exemple, dans l'introduction de *Le normal et le pathologique* il écrit que, plutôt que de critiquer la façon dont les médecins comprennent leurs concepts, il vise à « contribuer au renouvellement de certains concepts méthodologiques, en rectifiant leur compréhension au contact d'une information médicale⁴⁵ ». Il semble juste de dire que, dans la façon dont il a critiqué quelques tentatives antérieures de théoriser le pathologique, le chemin de ce renouvellement n'était pas une analyse de la signification, mais une analyse des explications scientifiques.

Dans *Le normal et le pathologique*, ses principales critiques portent essentiellement sur les théories médicales du xix^e siècle (et leurs héritiers de xx^e siècle),

43. J. Sholl, « Contextualizing Medical Norms: Georges Canguilhem's Surnaturalism », dans É. Giroux (dir.), *Naturalism in Philosophy of Health: Issues and Implications*, Dordrecht, Springer, 2016, p. 81-100 ; J. Sholl, A. De Block, « Towards a Critique of Normalization: Canguilhem and Boorse », dans D. Meacham (dir.), *Medicine and Society: New Perspectives in Continental Philosophy*, Dordrecht, Springer, 2015 p. 141-158.

44. G. Canguilhem, *Cœuvres complètes*, t. 4, *Résistance, philosophie biologique et histoire des sciences (1940-1965)*, Paris, Vrin, 2015, p. 104.

45. G. Canguilhem, *Le normal et le pathologique*, op. cit., p. 8.

par exemple chez Claude Bernard qui a défendu la thèse qu'il n'y a rien de nouveau dans le pathologique tel qu'il est simplement une déviation quantitative de régularités physiologiques sous-jacentes⁴⁶. Seules l'intensité ou la quantité diffèrent. Bernard considérait que cette thèse avait été clairement démontrée dans ses études sur le diabète, où il a fait valoir que puisque la présence de glucose dans le sang semble correspondre à l'état normal, alors le symptôme d'un excès de glucose dans l'urine (la glycosurie) implique une continuité entre le normal et le pathologique⁴⁷. Canguilhem conteste ces conclusions en citant certaines études récentes qui compliquaient la relation simple entre la glycosurie et l'hyperglycémie⁴⁸. Il utilise ensuite des études empiriques pour montrer que non seulement les reins chez les diabétiques ont un *comportement* distinct – ce qui est actuellement nommé la résistance à l'insuline –, mais que le métabolisme du glucose chez les diabétiques est réglé par divers éléments qui font du diabète une maladie systémique ou « de la nutrition⁴⁹ », d'un organisme « dont toutes les fonctions sont changées⁵⁰ ». Ainsi, au travers des résultats empiriques, Canguilhem a pu faire valoir que le pathologique n'est pas simplement une déviation quantitative du normal, mais qu'il implique un fonctionnement qualitativement différent avec les voies causales uniques qu'on ne voit qu'en s'éloignant d'un mécanisme isolé (tel que l'excrétion du glucose) et en tenant compte des effets systémiques, ou des symptômes pathologiques qui le caractérisent. Selon Canguilhem, la thèse quantitative bernardienne n'était donc pas erronée, mais insuffisante et partielle⁵¹.

Cela conduit Canguilhem à suggérer que, plutôt que de commencer par la relation logique entre la normalité et l'anormalité (en dérivant le dernier du premier), nous devrions avancer à partir de la *spécificité* des normes pathologiques : « Le contenu de l'état pathologique ne se laisse pas déduire, sauf différence de format, du contenu de la santé⁵². » En tant que tel, il tente de concevoir la maladie comme une autre « normale », comme impliquant un fonctionnement qualitativement différent « caractérisé par de nouvelles constantes physiologiques, par de nouveaux mécanismes⁵³ ». Pour prolonger l'idée de René Leriche que la maladie humaine implique des réponses qui sont « moins

46. C. Bernard, *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, Paris, Baillière, 1865.

47. C. Bernard, *Leçons sur le diabète et la glycogénèse animale*, Paris, Baillière, 1877.

48. G. Canguilhem, *Le normal et le pathologique*, *op. cit.*, p. 43.

49. *Ibid.*, p. 45.

50. *Ibid.*, p. 49-50.

51. *Ibid.*, p. 45.

52. *Ibid.*, p. 122.

53. *Ibid.*, p. 124.

d'une physiologie déviée que d'une physiologie nouvelle⁵⁴ », Canguilhem donne plusieurs exemples : le métabolisme chez les diabétiques, les tumeurs cérébrales provoquant de nouvelles excitations motrices ou même des paralysies, et des lésions cérébrales produisant des comportements qui ne se trouvent pas chez les patients normaux⁵⁵.

Ce qu'on peut tirer de cela, c'est qu'une partie de son approche consistait à utiliser des résultats empiriques afin de critiquer les théories qui n'expliquent pas de manière adéquate les phénomènes physiologiques ou pathologiques. Alors que de nombreux autres exemples pourraient être donnés, ceux que nous avons mentionnés suggèrent que le but de Canguilhem, lorsqu'il utilise l'information médicale pour renouveler certains concepts, n'était décidément pas d'analyser ce que ces concepts signifient *a priori*, mais visait plutôt la façon dont ces concepts pouvaient être affinés *a posteriori* grâce à des découvertes scientifiques, en intégrant « à la spéculation philosophique quelques-unes des méthodes et des acquisitions de la médecine⁵⁶ ». Par conséquent, il ne traite pas la question classificatoire de savoir déterminer si telle ou telle condition relève de la maladie, mais plutôt celle de savoir s'il y a une théorie qui peut expliquer la différence entre la santé et la maladie. Il semble donc juste de dire que Canguilhem est plus intéressé par ce que Lemoine appelle des « explications de la maladie » que par les jugements de la maladie⁵⁷. Si Canguilhem critique des concepts ou des théories médicales, et les jugements qu'on fonde sur ces derniers, il ne le fait pas parce qu'ils divergent du bon sens ou de leur compréhension typique, mais parce qu'ils ne tiennent pas suffisamment compte ni de la réalité dynamique décrite par la biologie⁵⁸, ni du contexte historique qui influence la façon dont cette réalité sera conçue⁵⁹.

54. Cité dans G. Canguilhem, *La connaissance de la vie*, Paris, Vrin, 1952, p. 209.

55. G. Canguilhem, *Le normal et le pathologique*, *op. cit.*, p. 118-134.

56. *Ibid.*, p. 8.

57. M. Lemoine, « The Naturalization of the Concept of Disease », art. cité.

58. Dans un essai un peu obscur, Canguilhem soutient que la « philosophie doit passer par la science parce qu'il n'y a que la science qui puisse dire ce qui est » (G. Canguilhem, « Du concept scientifique à la réflexion philosophique », *Cahiers de philosophie*, 1, janvier, 1967, p. 51, cité dans P.-O. Méthot, « On the Genealogy of Concepts and Experimental Practices: Rethinking Georges Canguilhem's Historical Epistemology », *Studies in History and Philosophy of Science*, 44, 2013, p. 112-123). Voir aussi J. Gayon, « The Concept of Individuality in Canguilhem's Philosophy of Biology », *Journal of the History of Biology*, 31, 1998, p. 305-325.

59. P.-O. Méthot, « On the Genealogy of Concepts and Experimental Practices... », art. cité ; H. J. Rheinberger, *On Historicizing Epistemology: An Essay*, trad. de l'allemand par D. Fernbach, Stanford, Stanford University Press, 2010.

S'il met l'accent sur des descriptions scientifiques, alors ses idées ne se conforment-elles pas plutôt au débat sur les mécanismes pathologiques⁶⁰? Tout d'abord, une lecture de Canguilhem peut nous aider à dénicher quelques-unes des racines de la théorie « normal-brisé » dans la perspective du XIX^e siècle selon laquelle la maladie est essentiellement un écart par rapport à une norme⁶¹. Canguilhem montre que cette perspective est survenue lorsque les tentatives du XIX^e siècle pour établir la légalité de la physiologie ont convergé vers le but thérapeutique ancien de « corriger » le pathologique. En d'autres termes, la pratique de répondre à la maladie exige une théorie pour justifier sa possibilité même, puisque « dans une conception qui admet et attend que l'homme puisse forcer la nature et la plier à ses vœux normatifs, l'altération qualitative séparant le normal du pathologique était difficilement soutenable⁶² ». C'est donc en grande partie parce qu'il poursuivait l'objectif pratique de la « correction du pathologique » que Bernard a pu soutenir sa thèse selon laquelle le pathologique n'est rien d'autre que la variation quantitative d'un phénomène physiologique. On retrouve la même idée chez Moghaddam-Taaheri :

si nous nous séparons la pathologie dans les mécanismes théoriques discrets, il devient difficile d'imaginer comment cibler les étapes spécifiques au sein du mécanisme pour faire une intervention thérapeutique, afin de rétablir la physiologie normale⁶³.

Canguilhem critique ce genre d'argument en affirmant que bien qu'il soit peut-être « pédagogiquement inévitable », il « reste théoriquement et pratiquement contestable⁶⁴ ».

De plus, on peut voir comment la critique canguilhemienne de la thèse d'identité (ou la maladie comme normal-brisé) converge avec l'idée d'autonomie chez Nervi. Outre les exemples mentionnés ci-dessus, Canguilhem plaide également en faveur de la nouveauté des phénomènes pathologiques, idée qu'il trouve dans le travail du psychiatre et neurologue Kurt Goldstein qui

60. Bien que Canguilhem utilise les termes « mécanismes » et des « fonctions » (souvent de façon interchangeable), il n'a pas eu une théorie générale sur eux comme de nombreux philosophes de la médecine actuels. Son utilisation de la notion de fonction est abordée ailleurs (J. Sholl, « Contextualizing Medical Norms... », art. cité).

61. I. Hacking, *The Taming of Chance*, Cambridge, Cambridge University Press, 1990 ; J. Vácha, « German Constitutional Doctrine in the 1920s and 1930s and Pitfalls of the Contemporary Conception of Normality in Biology and Medicine », *The Journal of Medicine and Philosophy*, 10, 1985, p. 339-367.

62. G. Canguilhem, *Le normal et le pathologique*, op. cit., p. 13.

63. P. Moghaddam-Taaheri, « Understanding Pathology in the Context of Physiological Mechanisms... », art. cité, p. 609.

64. G. Canguilhem, *La connaissance de la vie*, op. cit., p. 208.

a étudié les patients cérébrolésés après la Première Guerre mondiale⁶⁵. Selon Canguilhem, les observations de Goldstein montrent que les diverses réactions comportementales qui se sont produites chez ces patients « ne se présentent jamais chez le sujet normal sous la même forme et dans les mêmes conditions⁶⁶ ». Canguilhem compare ces conclusions avec d'autres recherches neurologiques, par exemple celles qui démontrent que les événements traumatiques produisent des connexions neurologiques distinctes et des comportements nouveaux⁶⁷, afin de confirmer que ce qui caractérise ces pathologies n'est pas leur rapport à une norme qui a failli, mais bien la spécificité des phénomènes eux-mêmes.

Après avoir envisagé les suggestions méthodologiques générales de Canguilhem et les objectifs clés de son approche, on peut se demander dans quel sens sa « philosophie biologique » fournit une théorie pour expliquer la santé et la maladie. Dans ce qui suit, je vais esquisser la manière dont son concept de *normativité biologique* peut contribuer à une explication de la spécificité de la santé et de la maladie, et je montrerai comment ce concept peut rendre compte non seulement de certaines affirmations clés des naturalistes et des normativistes, mais aussi de quelques-uns des aperçus de l'autre débat.

Premièrement, plutôt que fournir une définition qui précise les conditions nécessaires et suffisantes pour l'application des concepts de la santé et la maladie, Canguilhem part d'un principe fondamental de la biologie darwinienne : les organismes s'adaptent à leur milieu pour survivre en modifiant soit leur comportement, soit le milieu. Canguilhem nomme cette capacité d'adaptation la « normativité biologique⁶⁸ », qu'il définit comme la capacité biologique d'établir une norme dans un milieu. Bien que le concept de « norme » canguilhemien reste un peu vague⁶⁹, il peut généralement être compris comme référence à une gamme des régularités physiologiques ou d'habitudes comportementales que les organismes établissent et maintiennent face à leur milieu : de la régulation des niveaux de nutriments à travers la respiration, la transpiration, l'ingestion, ou l'excrétion et la thermorégulation, à l'altération de la morphologie au cours du développement, et à la plasticité des comportements et des habitudes⁷⁰.

65. K. Goldstein, *The Organism*, New York, Zone Books, 1995 [1^{re} éd. 1934].

66. G. Canguilhem, *Le normal et le pathologique*, *op. cit.*, p. 121.

67. *Ibid.*, p. 125.

68. G. Canguilhem, *Le normal et le pathologique*, *op. cit.*

69. G. Le Blanc, *Canguilhem et les normes*, Paris, PUF, 1998.

70. G. Canguilhem, *Écrits sur la médecine*, Paris, Seuil, 2002, p. 110-111.

Canguilhem spécifie que la normativité biologique peut être distinguée selon deux lignes polarisées ou deux allures de la vie⁷¹. D'une part, les normes d'un organisme ont une valeur propulsive si leur stabilité est temporaire puisque l'organisme est capable, étant donné les conditions appropriées, d'établir une nouvelle norme et de s'adapter aux demandes variées. Cela implique la possibilité de se déplacer dans une gamme de fonctionnement ou même la capacité à dépasser les capacités antérieures et à atteindre les nouveaux niveaux de performance. D'autre part, les normes d'un organisme ont une valeur de répulsion si elles « cherchent » la normalité⁷², ce qui implique un effort pour maintenir une stabilité acquise contre toute perturbation, à partir d'une gamme de fonctionnalités progressivement rétrécie. Cette distinction biologique proposée par Canguilhem constitue le fond des phénomènes qu'on nomme « santé » et « maladie » : « C'est la vie elle-même, par la différence qu'elle fait entre ces comportements propulsifs et ses comportements répulsifs, qui introduit dans la conscience humaine les catégories de santé et de maladie⁷³. » De cette façon, Canguilhem fait un lien entre l'affirmation selon laquelle la santé et la maladie reflètent des valeurs humaines, d'une part, et des propriétés fondamentales des vivants, d'autre part.

C'est ici que l'approche de Canguilhem peut se rapprocher des perspectives normatives et naturalistes, fournissant une sorte de « généalogie biologique⁷⁴ ».

71. Ainsi Canguilhem est clairement influencée par des philosophes comme Bergson, Nietzsche et Spinoza (G. Bianco, « The Origins of Georges Canguilhem's "Vitalism": Against the Anthropology of Irritation », dans S. Normandin, C. T. Wolfe (dir.), *Vitalism and the Scientific Image in Post-Enlightenment Life Science, 1800-2010*, Dordrecht, Springer, 2013, p. 243-267 ; P.-F. Daled, « Santé, folie et vérité aux XIX^e et XX^e siècles : Nietzsche, Canguilhem et Foucault », dans P.-F. Daled (dir.), *L'envers de la raison. Autour de Canguilhem*, Paris, Vrin, 2008, p. 115-140). Il semble, par ailleurs, que le but de Canguilhem n'est pas de plaider une philosophie de la vie qui caractérise les vivants comme essentiellement créatifs (en disant que la vie est la créativité), mais de faire valoir que ce qui caractérise la vie est sa non-indifférence « à l'égard des conditions qui lui sont faites » (G. Canguilhem, *Le normal et le pathologique*, op. cit., p. 79). En tant que tels, dans les conditions appropriées, les vivants peuvent être créatifs en trouvant de nouvelles façons de s'adapter, mais ils peuvent aussi avoir une valeur rigide ou conservatrice, par exemple dans la pathologie. Que la vie soit conservatrice ou créative dépendra des conditions dans lesquelles elle se trouve. Canguilhem est donc un philosophe du contexte plutôt qu'un philosophe de la créativité.

72. P. Trnka, « Subjectivity and Values in Medicine: The Case of Canguilhem », *Journal of Medicine and Philosophy*, 28/4, 2003, p. 427-446.

73. G. Canguilhem, *Le normal et le pathologique*, op. cit., p. 150.

74. Il y a une certaine controverse en ce qui concerne « la généalogie des concepts » chez Canguilhem (A. Badiou, *Petit panthéon portable*, Paris, La Fabrique, 2008). Comme Méthot le souligne (P. O. Méthot, « On the Genealogy of Concepts and Experimental Practices... », art. cité, p. 115), certains commentateurs ont à tort marqué Canguilhem comme un « historien

D'une part, Canguilhem aide à retracer le fil conducteur du normativisme – pour qui « les origines mêmes du concept de maladie impliquent un jugement de valeur⁷⁵ » – ainsi que l'émergence de techniques et de catégories médicales comme des réponses aux expériences biologiques négativement valorisées : « aucun vivant n'eût jamais développé une technique médicale si la vie était en lui, comme en tout autre vivante, indifférente aux conditions qu'elle rencontre⁷⁶ ». Il était donc l'expression de cette non-indifférence entre les normes biologiques fondamentalement distinctes qui ont conduit les hommes à exprimer leur souffrance et à chercher des moyens plus efficaces d'y répondre. D'autre part, le normativisme canguilhemien « est conçu comme universel et biologiquement fondé », ce qui signifie qu'il « ne reflète pas seulement les préférences sociales à un espace et un temps donné, mais qu'il est plutôt une propriété intrinsèque des vivants⁷⁷ ». L'approche de Canguilhem fournit ainsi une perspective naturaliste sur la manière dont la valorisation de la santé est une technique biologique avant d'être exprimé en médecine⁷⁸.

De plus, l'utilisation que Canguilhem fait de la normativité biologique est ce qui fonde son renouvellement des concepts médicaux d'au moins trois manières. Premièrement, la normativité aide à expliquer comment la santé et la maladie impliquent les normes biologiques qui sont qualitativement différentes.

de généalogies désincarnées des concepts » qui enlève les concepts de leur contexte social et culturel (par exemple, C. Chimisso, « The Tribunal of Philosophy and its Norms: History and Philosophy in Georges Canguilhem's Historical Epistemology », *Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, 34, 2003, p. 297-327 et J. Hodge, « Canguilhem and the History of Biology », *Revue d'histoire des sciences*, 53/1, 2000, p. 65-81).

75. R. M. Nesse, « On the Difficulty of Defining Disease: A Darwinian Perspective », *Medicine, Health Care and Philosophy*, 4, 2001, p. 37.

76. G. Canguilhem, *Le normal et le pathologique*, op. cit., p. 80.

77. P.-O. Méthot, « On the Genealogy of Concepts and Experimental Practices... », art. cité, p. 119.

78. Pour en savoir plus sur ce point de vue naturaliste de la valorisation ou la « normativité vitale » voir Etxeberria (A. Etxeberria, « Biological Organization and Pathology: Three Views on the Normativity of Medicine », dans É. Giroux [éd.], *Naturalism in the Philosophy of Health: Issues and Implications*, Dordrecht, Springer, 2016, p. 121-142). Voir aussi l'affirmation d'Osborne (T. Osborne, « What is a Problem? », *History of the Human Sciences*, 16/4, 2003, p. 1-17) que le projet de Canguilhem est une sorte d'épistémologie naturalisée, ou la désignation de Canguilhem comme un matérialiste (M. Nicolson, « The Social and the Cognitive: Resources for the Sociology of Scientific Knowledge », *Studies in History and Philosophy of Science*, 22/2, 1991, p. 347-369). É. Giroux (*Après Canguilhem : définir la santé et la maladie*, op. cit., p. 20) remarque que l'approche canguilhemienne de la valorisation biologique, qui vise à décrire la normativité en termes de capacités biologiques, est une forme de naturalisme « antiréductionniste ». Finalement, cela se rapproche de la perspective de Lennox sur les valeurs objectives (J. Lennox, « Health as an Objective Value », *The Journal of Medicine & Philosophy*, 20, 1995, p. 499-511).

La santé est selon Canguilhem caractérisée par la propriété de normes propulsives telles qu'elles impliquent les capacités de tolérer des variations et d'établir de nouveaux modes de fonctionnement face aux demandes variées⁷⁹ : selon son *sur*naturalisme⁸⁰, la santé, c'est d'être « plus que normal ». Inversement, la maladie reflète la propriété des normes répulsives telles qu'elles entraînent une « réduction de la marge de tolérance des infidélités du milieu⁸¹ ». En d'autres termes, le pathologique exprime les régularités et les mécanismes physiopathologiques uniquement rétrécis ou rigides, de sorte que l'organisme se trouve incapable de répondre à l'évolution des exigences. Bien que la santé et la maladie puissent être considérées comme des fonctionnements uniques d'un système, un « comportement de l'organisme peut être en continuité avec les comportements antérieurs, tout en étant un autre comportement⁸² ». En ce sens, Canguilhem fournit une perspective unificatrice des mécanismes autonomes et « normal-brisés » similaires à l'approche des systèmes chez Gross⁸³.

Deuxièmement, selon Canguilhem la raison pour laquelle les points de vue statistiques (la maladie comme déviation statistique) ou quantitatifs (la maladie comme normal-brisé) ont du mal à expliquer la nouveauté des phénomènes pathologiques est qu'ils oublient que ce qui rend un mécanisme pathologique, c'est son « rapport d'insertion dans la totalité indivisible d'un comportement individuel⁸⁴ ». Avec la normativité biologique, Canguilhem affirme que la santé et la maladie sont mieux comprises comme des propriétés systémiques ou organismiques⁸⁵. Canguilhem précise qu'une telle approche organismique (ou systémique comme chez Gross) est suggérée par « l'existence dans l'organisme d'un ensemble de dispositifs ou de mécanismes de régulation, dont l'effet consiste précisément dans le maintien de cette intégrité, dans la persistance de l'organisme comme tout⁸⁶ ».

Enfin, la propriété de la normativité contribue à expliquer un élément qui n'est pas abordé dans le débat sur les mécanismes pathologiques, à savoir que les concepts de « normal », de « sain » ou de « maladie » ne sont pas absolus, mais

79. G. Canguilhem, *Le normal et le pathologique*, *op. cit.*

80. J. Sholl, « Contextualizing Medical Norms... », art. cité.

81. G. Canguilhem, *Le normal et le pathologique*, *op. cit.*, p. 132.

82. *Ibid.*, p. 49.

83. F. Gross, « What Systems Biology Can Tell Us About Disease », art. cité.

84. G. Canguilhem, *Le normal et le pathologique*, *op. cit.*, p. 50.

85. Voir aussi C. Saborido *et al.*, « Organizational Malfunctions and the Notions of Health and Disease », dans É. Giroux (dir.), *Naturalism in the Philosophy of Health: Issues and Implications*, Dordrecht, Springer, 2016, p. 101-120.

86. G. Canguilhem, *Écrits sur la médecine*, *op. cit.*, p. 110.

relationnels⁸⁷. Que les normes d'un individu soient propulsives ou répulsives, et donc saines ou pathologiques, dépendra des possibilités que la physiologie d'un organisme lui fournit face à ses défis imposés ou choisis dans un milieu spécifique. Canguilhem donne l'exemple d'une femme atteinte d'hypotension qui va en vacances à la montagne et qui y développe de nouveaux symptômes⁸⁸. Il fait valoir que cette femme produit une normativité par rapport à ses conditions de vie antérieures à basse altitude et ainsi normales dans ce milieu, mais qu'on pourrait considérer comme plus sain quelqu'un qui est capable de vivre aux deux altitudes en fonction d'une gamme de fonctionnalité plus vaste. Dans chaque milieu, une norme se manifeste à partir de la relation entre physiologie et milieu, mais c'est seulement dans le milieu montagnard que la norme devient pathologique pour la femme en question.

À ce stade, on pourrait objecter que Canguilhem n'aurait pas accepté cette tentative de naturaliser la santé et la maladie en les situant dans un modèle ou une théorie explicative et objective. En fait, il a même soutenu les affirmations fortes selon lesquelles il n'y a pas de pathologie objective fondée sur le « critère purement objectif⁸⁹ » et que tout « concept empirique de maladie conserve un rapport au concept axiologique de la maladie⁹⁰ ». D'une part, cela pourrait être interprété selon la perspective de Nervi, qui fait valoir qu'il n'y a pas de description objective des mécanismes car celle-ci refléterait des choix pratiques faits par les médecins⁹¹. Ainsi, la pathologie conserve un rapport à la clinique. D'autre part, un argument fort demeure dans le fait qu'on peut voir la normativité biologique comme une tentative d'expliquer l'enchevêtrement des faits et des valeurs dans le concept même de la maladie, tout en démontrant que la valorisation subjective qui a produit historiquement les techniques et catégories médicales est en fait une extension de propriétés biologiques plus fondamentales. Pour le rapprocher de Bachelard, j'oserais dire que *les sciences de la vie ont « créé » sa philosophie biologique*, c'est-à-dire que Canguilhem a tenté de donner aux sciences de la vie une philosophie qu'elles méritent, sans pour autant céder à une admiration de leurs énoncés⁹².

87. G. Canguilhem, *Le normal et le pathologique*, op. cit. ; R. Dubos, *Man Adapting*, New Haven, Yale University Press, 1965. Reznick, *The Nature of Disease*, op. cit. ; J. Sholl, « Contextualizing Medical Norms... », art. cité.

88. G. Canguilhem, *Le normal et le pathologique*, op. cit., p. 119.

89. *Ibid.*, p. 153.

90. *Ibid.*, p. 156.

91. M. Nervi, « Mechanisms, Malfunctions and Explanation in Medicine », art. cité.

92. G. Bachelard, *Le nouvel esprit scientifique*, Paris, PUF, 1934.

CONSÉQUENCES ET CONCLUSIONS

En fin de compte, comme les analyses conceptuelles tentent d'établir les propriétés universelles d'une classe, elles ont tendance à manquer les points cruciaux qui pourraient permettre de développer un concept de maladie plus philosophiquement et scientifiquement nuancé. Pour sortir de cette impasse, une méthode plus fructueuse consisterait sans doute à analyser davantage les explications scientifiques de la physiopathologie. Une telle méthode semble se trouver au cœur du débat sur les mécanismes pathologiques et occupe une place centrale dans la philosophie biologique de la maladie chez Canguilhem. L'approche canguilhemienne de la philosophie biologique est utile, non parce qu'elle présenterait encore une nouvelle position, mais parce qu'elle implique une reconfiguration des termes mêmes du débat.

Plutôt que de partir d'une définition intuitive ou logique, la philosophie de Canguilhem suggère une méthode qui converge plus volontiers avec le projet de la naturalisation : développer une théorie philosophique qui vise à *expliquer a posteriori ce qui caractérise la santé et la maladie* en fonction des données physiologiques et pathophysiologiques – *toujours susceptibles d'être remises en question au sein de la dynamique de l'histoire de ces sciences* – pour rectifier ensuite nos concepts à partir de cela. Bien que cette suggestion reste encore vague, elle constitue au moins une tentative d'explication théorique de la spécificité de la santé et de la maladie basée sur les propriétés biologiques plus fondamentales. Cela ne veut pas dire que ces données seraient de simples faits et que la philosophie devrait s'en contenter, notamment parce que la physiologie et la pathologie n'établissent pas des lois, mais des descriptions de normes, temporaires et contingentes selon les habitudes. La variabilité inter et intra-individuelle, ainsi que la capacité biologique d'un organisme à modifier son milieu selon ses besoins et ses valeurs, montrent que la santé et la maladie ne sont pas des faits accomplis. Ce qui reste alors à déterminer, c'est si la naturalisation peut tenir compte de cette réalité contextuelle qui semble résister aux descriptions objectives.

L'émergence de l'épistémè computationnelle en médecine

MATHIEU CORTEEL - SORBONNE UNIVERSITÉ

À partir des analyses menées dans *Les mots et les choses* (1966), Foucault organise l'ensemble de son épistémologie historique – initiée avec sa thèse d'État *Folie et déraison, histoire de la folie à l'âge classique* soutenue en mai 1961 – autour de la notion d'épistémè. Cette notion permet à Foucault d'unifier ses travaux autour d'une méthode archéologique qui usera de l'archive afin de relever l'apriorité historique qui parcourt les discours scientifiques d'une époque précise. La discursivité dans le jeu historique de la discontinuité se révélera organisée, comme par effet de contraste, par un ensemble de conditions de possibilités distinctes selon les époques. L'ordre du discours classique différera du discours moderne selon un ordre spécifique qui fait émerger la positivité d'un savoir. L'intérêt heuristique de cette approche singulière de l'épistémologie historique apparaît dans la capacité à mettre en lumière des types de transformations qui ont eu cours dans la formulation du discours scientifique. Foucault remplace ainsi le thème du devenir historique par celui de l'épistémè afin de comprendre l'organisation du savoir par delà ses effets de surface, dans les labyrinthes des énonciations du « vrai ».

Il ne sera donc pas question de connaissances décrites dans leur progrès vers une objectivité dans laquelle notre science d'aujourd'hui pourrait enfin se reconnaître; ce qu'on voudrait mettre au jour, c'est le champ épistémologique, l'épistémè où les connaissances, envisagées hors de tout critère se référant à leur valeur rationnelle ou à leurs formes objectives, enfoncent leur positivité et manifestent ainsi une histoire qui n'est pas celle de leur perfection croissante, mais plutôt celle de leurs conditions de possibilité; en ce récit, ce qui doit apparaître, ce sont, dans l'espace du savoir, les configurations qui ont donné lieu aux formes diverses de la connaissance empirique. Plutôt que d'une histoire au sens traditionnel du mot, il s'agit d'un archéologie¹.

1. M. Foucault, *Les mots et les choses. Une archéologie des sciences humaines*, Paris, Gallimard, 1966, p. 13.

Contre la genèse, la continuité et la totalisation de l'histoire des idées, Foucault va mettre en évidence l'émergence d'un ordre dans l'énonciation du savoir. L'épistémè relève les conditions de possibilité de la pratique du savoir théorique sans renvoi à la fonction donatrice du sujet – qui projette sur l'histoire une structure téléologique. Par cet effacement du thème anthropologique, Foucault met en lumière les failles et les instabilités du savoir qui se répercutent dans notre présent. Dans une dynamique de recherche portant sur le passé, ce sont les strates des discours scientifiques actuels qui se révèlent dans leur teneur propre par rémanence. Ainsi, l'approche d'une médecine des données numériques pourrait se faire dans un retour à la formation du discours nominaliste sur la maladie – qui apparaît au XIX^e siècle avec le tournant clinique. Bien que Foucault ne thématise pas l'épistémè dans *Naissance de la clinique*, il revient sur cet ouvrage dans *L'archéologie du savoir* en mettant en évidence que sa recherche dépasse la mise en lumière d'un « style » propre à la discursivité médicale du XIX^e siècle. Car si style il y a, il apparaît selon Foucault dans sa disparition. « Si on voulait définir ce discours par un système codifié et normatif, il faudrait reconnaître que cette médecine s'est dé faite aussitôt qu'elle est apparue et qu'elle n'a guère trouvé à se formuler que chez Bichat et Laennec². » La naissance de la clinique en tant que système clos de discours n'est concevable que par la mort de la clinique. Seulement, comme l'indique Foucault, l'épistémè ce n'est pas « la somme des connaissances, ou le style général de ses recherches, mais l'écart, les distances, les oppositions, les différences, les relations de ses multiples discours scientifiques. L'épistémè n'est pas une sorte de grande théorie sous-jacente, c'est un espace de dispersion, c'est un champ ouvert³ ». Ainsi, il ne faut pas tomber dans le piège et réduire l'épistémè qui traverse la médecine clinique au système de l'énonciation descriptive. Foucault en fait lui même l'hypothèse : l'énonciation descriptive clinique n'a cessé de se déplacer ; effaçant progressivement cette position de sujet regardant propre au clinicien.

Cette description n'a cessé de se déplacer : soit parce que, de Bichat à la pathologie cellulaire, on a déplacé les échelles et les repères ; soit parce que, de l'inspection visuelle, de l'auscultation et de la palpation à l'usage du microscope et des tests biologiques, le système de l'information a été modifié ; soit encore parce que, de la corrélation anatomo-clinique simple à l'analyse fine des processus physiopathologique, le lexique des signes et de leur déchiffrement a été entièrement reconstitué ; soit enfin parce que le médecin a peu à peu cessé

2. M. Foucault, *L'archéologie du savoir*, Paris, Gallimard (Bibliothèque des sciences humaines), 1969, p. 48.

3. M. Foucault, « Réponse à une question », *Esprit*, 371, mai 1968.

d'être lui-même le lieu d'enregistrement et d'interprétation de l'information, et parce qu'à côté de lui, en dehors de lui, se sont constitués des masses documentaires, des instruments de corrélation et des techniques d'analyse, qu'il a, certes, à utiliser, mais qui modifient, à l'égard du malade, sa position de sujet regardant⁴.

Cela me semble permettre l'ouverture de l'archéologie du regard médical vers la médecine contemporaine. Le déplacement narratif, dont parle ici Foucault, qui conduit à la cessation du médecin comme lieu d'enregistrement et d'interprétation de l'information, prolonge la portée de l'épistémè à l'œuvre dans la médecine clinique du XIX^e siècle. Au-delà du style clinique, Foucault ouvre la recherche archéologique en posant cette question qui sera structurante pour la logique de cet article.

Si unité il y a, le principe n'en est donc pas une forme déterminée d'énoncés ; ne serait-ce pas plutôt l'ensemble des règles qui ont rendu simultanément ou tour à tour possibles des descriptions purement perceptives, mais aussi des observations médiatisées par des instruments, des protocoles d'expériences de laboratoires, des calculs statistiques, des constatations épidémiologiques ou démographiques, des règlements institutionnels, des prescriptions thérapeutiques⁵?

L'ordre du discours qui apparaît au XIX^e siècle avec la médecine clinique est à comprendre à mon sens dans l'ouverture simultanée de l'auscultation sensible et de la médiation par le stéthoscope de Laennec. Et, plus important encore, elle est à comprendre dans le doublet cognitif et computationnel qui permet la formulation des diagnostics et des pronostics. C'est précisément ce double que je me propose ici d'étudier en mettant en évidence l'émergence de ce que je nomme l'épistémè computationnelle, qui est une discursivité scientifique particulière en médecine, car elle est entretenue dans un rapport entre le numérique et le verbal. Comme nous le verrons dans son déploiement historique, cette épistémè se sépare progressivement de l'énonciation du savoir humain pour devenir l'être de la machine.

En se défaisant de l'ordre des maladies dans le jardin des espèces linnéennes, la médecine clinique laissa apparaître, à travers le regard du praticien, les variations pathologiques propices au calcul de probabilités. L'attention portée aux fréquences des signes morbides va permettre progressivement à la mathématique de trouver une application dans le domaine médical. L'usage des statistiques pour réguler la population ouvre la médecine aux probabilités. Les statistiques qui se sont développées autour de l'épidémiologie au XVII^e siècle

4. M. Foucault, *L'archéologie du savoir*, op. cit., p. 47-48.

5. *Ibid.*, p. 48.

avec les travaux de John Graunt, notamment *Natural and Political Observations Made Upon the Bill of Mortality*, définirent la population en tant que phénomène naturel à normer. Avec les recherches sur les saignées de Pierre-Charles Alexandre Louis (1787-1892) et la méthode numérique de la Société médicale d'observation⁶, cette naturalisation permit de comprendre l'individu sous fond de population. Les études comparatives de la population naquirent de cette organisation normative du savoir. En développant les études cliniques randomisées du début du XIX^e siècle, on mêla le calcul de probabilités à l'étude de groupe.

Le système de l'information s'est ensuite organisé sur les preuves (*Evidence Based Medicine*) en accumulant les résultats des données cliniques à une échelle populationnelle. Cela permet depuis au praticien d'intégrer les preuves issues de la recherche à l'expertise clinique individuelle. À mon sens, cette épidémiologie clinique, qui intègre les statistiques dans le rapport singulier entre praticien et patient, manifeste l'institution d'une organisation de la computation dans le savoir clinique. Seulement, la concrétisation de ce savoir est tardive. Au milieu du XX^e siècle, les théories de l'information et la cybernétique la rendirent possible par le contrôle du probable sous les traits de la néguentropie – diffuse dans l'animal, l'homme et la machine. Sous la forme de systèmes d'aide à la décision médicale (SADM) se développe une métaphore computationnelle mêlant indifféremment la cognition du médecin et la computation de la machine. On tend ainsi, par l'usage de la loi des grands nombres, de la méthode bayésienne et des logiques du flou, à modéliser la formulation cognitive de diagnostic et pronostic. Cela sera abandonné dans les années 1980 quand les capacités combinatoires de la machine dépasseront celle de l'humain. L'on s'intéresse dès lors à la modélisation des données, au stockage d'information et à l'imagerie. À partir des années 2010, le développement du *data mining* permettant d'établir des corrélations sur un très grand nombre de données hétérogènes à très grande vitesse initie le *big data* en médecine.

Sur fond d'une incertitude provenant de l'abandon de l'essentialisme nosographique se dessine à grands traits ce qui, dans le double du savoir clinique, prépare son dépassement. Il ne s'agit pas ici de délimiter le savoir clinique, mais plutôt de relever ce qui en son sein déborde son existence – la computation. À mon sens, il y a dans l'épistémè à l'œuvre dans la médecine du XIX^e siècle quelque chose de l'ordre de la computation que l'on retrouve dans l'usage des probabilités et des statistiques. Comment donc la computation se forme-t-elle

6. J. Piquemal, *Essais et leçons d'histoire de la médecine et de la biologie*, Paris, PUF, 1993. Voir la deuxième partie : « Succès et décadence de la méthode numérique en France à l'époque de Pierre-Charles-Alexandre Louis ».

dans la discoursivité médicale? En quoi cette discoursivité s'autonomise-t-elle progressivement de la cognition?

LE TRANSFERT DES FORMES DE L'INTELLIGIBILITÉ EN MÉDECINE CLINIQUE

Le tournant clinique du XIX^e siècle, qui se défait de la nosographie des espèces morbides, va se développer sur le principe de l'incertitude. Selon la célèbre formule de Corvisart : « toute théorie se tait ou s'évanouit toujours au lit du malade⁷ ». L'épistémologie médicale s'établit dès lors dans l'aveu d'une faiblesse face à la multiplicité des manifestations morbides. Pour ne pas réduire ces dernières dans des catégories trop étroites, la médecine clinique va établir son savoir à partir de nouveaux outils sémiotiques et sémantiques. L'*ars medicinae* se tourne vers des degrés de certitude autres par la précision descriptive de la profondeur des corps. La logique de composition des pathologies est décrite par l'approche nominale et incorporée du regard. La sémantique qui spatialise et la sémiotique qui temporalise les maladies dans la positivité du discours médical s'ordonne à une rigueur descriptive pour définir ses jugements. Le praticien produit par l'inférence empirique des symptômes un jugement synthétique *a posteriori* que l'on nomme « diagnostic » – il spatialise la maladie dans le discours. Puis, par le concours temporel de sa conscience, il produit une perception des fréquences autour des signes de la maladie. Il tend ainsi à restituer la logique de composition de la maladie par la formulation d'un jugement synthétique *a priori* qui ordonne l'ensemble des signes dans la formulation du pronostic. Comme l'écrit Foucault : « Le symptôme devient donc signe sous un regard sensible à la différence, à la simultanéité ou à la succession, et à la fréquence. Opération spontanée différentielle, vouée à la totalisation et à la mémoire, calculatrice aussi ; acte par conséquent qui joint, en un seul mouvement, l'élément et la liaison des éléments entre eux⁸. » Ce jugement propre à la cognition du médecin contient déjà en lui-même quelque chose de l'ordre du calcul de probabilités.

La médecine découvre que l'incertitude peut être traitée, analytiquement, comme la somme d'un certain nombre de degrés de certitude isolables et susceptibles d'un calcul rigoureux [...] la probabilité est sans cesse invoquée, comme forme d'explication ou de justification, mais le degré de cohérence qu'elle atteint est faible. La raison

7. J.-N. Corvisart, « Préface à la traduction d'Auenbrugger », dans *Nouvelle méthode pour reconnaître les maladies internes de la poitrine*, Paris, 1808, p. vii.

8. M. Foucault, *Naissance de la clinique*, Paris, PUF, 2009, p. 93.

n'est pas dans la théorie mathématique mais dans les conditions qui pouvaient la rendre applicable⁹.

Cette incertitude au fondement de la médecine clinique trouvera dans le calcul de probabilités les moyens d'accroître la certitude par les nombres. Seulement, les conditions d'application sont rendues difficiles par l'organisation encore lacunaire de l'hôpital et l'orthodoxie hippocratique des cliniciens. Bien que les statistiques, depuis le xvii^e siècle, aient trouvé un domaine d'application en épidémiologie avec les taux de mortalité et de natalité développés par William Petty et John Graunt, il est plus difficile à l'époque d'organiser les données nosologiques au-delà des actes de naissance et de décès. Toutefois, les travaux sur les taux de mortalité ayant une dimension proprement politique, ils engendrèrent une restructuration du dispositif médical pour lutter contre les épidémies. La mise en évidence statistique des épidémies devait se faire au-delà de l'étude individuelle. C'est par la naturalisation de la population que se développe la régulation statistique des maladies. Avec le développement des méthodes combinatoires de Jacques Bernoulli et de Thomas Bayes au xviii^e siècle, se développe l'idée que « le hasard corrige le hasard ». Cela va élargir la perspective régulatrice des épidémies aux dimensions de la population.

Ce qui constitue maintenant l'unité du regard médical, ce n'est pas le cercle du savoir dans lequel il s'achève, mais cette totalisation ouverte, infinie, mouvante, sans cesse déplacée et enrichie par le temps, dont il commence le parcours sans pouvoir l'arrêter jamais : déjà une sorte d'enregistrement clinique de la série infinie et variables des événements. Mais son support n'est pas la perception du malade en sa singularité, c'est une conscience collective de toutes les informations qui se croisent poussant en une ramure complexe et toujours foisonnante, agrandie enfin aux dimensions d'une histoire, d'une géographie, d'un État¹⁰.

La sériation indéfinie du temps et des individus naturalise la population. Un premier double fomenté ici l'épistémè computationnelle depuis sa provenance. L'individu-population cadre l'ordre du discours. Les traitements particuliers sont alliés aux statistiques portant sur une population naturalisée. L'exemple du débat sur les saignés entre Pierre-Charles Louis et François Broussais le montre bien¹¹. La pratique de la saignée coup sur coup pour le traitement des fièvres défendue par Broussais – alors très influent – fut contestée par le

9. *Ibid.*, p. 97-98.

10. *Ibid.*, p. 29.

11. J.-F. Braunstein, *Broussais et le matérialisme. Médecine et philosophie au xix^e siècle*, Paris, Méridiens-Klincksieck (Philosophie), 1986.

calcul statistique. Louis qui considère, à l'inverse de Broussais, que les statistiques constituent « la base unique et fondamentale de toutes les sciences médicales¹² », développa une approche quantitative des fièvres. Ce dernier accumula des centaines de fiches de patients au cours d'activités cliniques à l'hôpital de La Charité et des actes d'autopsie qui lui permirent d'établir des conclusions sur les soins adéquats pour le traitement des fièvres. Il utilisa 77 fiches de patients ayant eu la pleuropneumonie – que l'on a traité par des saignés. Il put ainsi comparer le pourcentage de mortalité des patients sur qui l'on avait pratiqué une saignée lors des premiers jours de la maladie et ceux sur qui la saignée avait été pratiquée à partir du cinquième jour. Il en conclut que les saignées sont néfastes au début du traitement. Il s'agit d'en limiter la pratique par la preuve numérique. « Ainsi, l'étude des symptômes généraux et locaux, la mortalité et les variations de la durée moyenne de la pneumonie, suivant l'époque à laquelle les émissions sanguines furent commencées ; tout dépose des bornes étroites de l'utilité de ce moyen de traitement dans la pneumonie¹³. »

Les études comparatives à partir de données cliniques numérisées permirent à partir du XIX^e siècle d'améliorer les traitements individuels des patients. Plus célèbres, les études comparatives de Semmelweis sur les fièvres puerpérales organisèrent l'hygiène dans les pratiques d'accouchement – non sans opposition de la part des obstétriciens qui ne donnaient aucun crédit à ses preuves numériques. Ces quelques exemples constituent la préhistoire des essais cliniques randomisés (*Random control trial*) – qui s'organisent en double aveugle sur des groupes –, et de la médecine fondée sur les preuves (*Evidence based medicine*) – qui use des connaissances de nombreuses recherches pour personnaliser le traitement.

La relation visible-invisible du nominalisme clinique articule une seconde duplicité. La « lecture active » – qui lit la maladie dans l'opacité du corps – duplique le corps dans sa profondeur. Le visible met au jour l'invisible par palpation, écoute, gustation et olfaction – le symptôme se donne au sens. « Le symptôme – de là sa place royale – est la forme sous laquelle se présente la maladie : de tout ce qui est visible, il est le plus proche de l'essentiel ; et de l'inaccessible nature de la maladie, il est la transcription première¹⁴. » Par la suite, le symptôme converti en signe va définir une nouvelle dimension éloignée du phénomène morbide. Il se sépare de l'aspect phénoménal de l'approche clinique. Se développe alors une logique transcendantale qui restitue un ordre de composition pathologique par un jeu de synthèses. Le signe constitue

12. Cité par E. H. Ackerknecht, *Medicine at the Paris Hospital, 1794-1848*, Baltimore, The John Hopkins Press, 1967, p. 10.

13. P. C. A. Louis, *Recherches sur les effets de la saignée dans quelques maladies inflammatoires et sur l'action de l'émétique et des vésicatoires dans la pneumonie*, Paris, 1835, p. 21.

14. M. Foucault, *Naissance de la clinique, op. cit.*, p. 89.

temporellement la morbidité. Il définit la positivité du savoir clinique par la formulation de jugements synthétiques *a priori* à portée prédictive. « À travers l'invisible, le signe indique le plus loin, l'en dessous, le plus tard. En lui, il est question de l'issue, de la vie et de la mort, du temps et non de cette vérité immobile, de cette vérité donnée et cachée, que les symptômes restituent en leur transparence de phénomène¹⁵. »

Le signe est dynamique ; il se perçoit dans le rythme des battements cardiaques ou dans le mouvement respiratoire. Par temporalisation, c'est la logique de composition de la maladie qui apparaît. La maladie n'apparaît que dans le double sémantique et sémiotique qui s'organise dans la conscience du médecin, témoin des manifestations morbides. Les diagnostics et pronostics en médecine clinique sont ainsi le résultat d'une approche nominale de la maladie. Avec le développement de l'anatomo-pathologie de Bichat et Laennec, le signe change de rapport sémiotique. Il ne signifie plus une maladie mais une lésion des tissus. À partir du moment où la mort est comprise comme processus distinct de la vie et de la maladie, les lésions mettent en évidence les relations entre les diverses affections organiques. « Les processus de la mort qui ne s'identifient ni à ceux de la vie ni à ceux de la maladie sont de nature pourtant à éclairer les phénomènes organiques et leurs perturbations¹⁶. » Ce que Bichat va établir, c'est une mise en relief des organes et de leurs affections par le processus de la mort. À partir de cela, le statut sémiotique change. Le mutisme des symptômes peut être contourné. De même, Laennec, avec le développement du stéthoscope, parvient à prélever le signe en l'absence de symptôme. Les lésions asymptomatiques telles que les arythmies cardiaques se manifestent dans l'invisible. L'invisible rend visible. L'anatomo-pathologie modifie l'ordre de la clinique en établissant un rapport sémiotique définit par la profondeur du corps. Par la temporalité du signe, c'est une nouvelle spatialité qui apparaît dans les strates tissulaires et qui déconstruit l'essence de la maladie. En un sens, cette nouvelle approche sémiotique fonde une certitude qui, par delà l'aspect probabilitaire du savoir médical, dessine des certitudes anatomo-pathologiques.

Pour Laennec, la valeur du signe n'a plus de rapport avec l'extension symptomatique ; son caractère marginal, restreint, presque imperceptible, lui permet de traverser, comme de biais, le corps visible de la maladie (composé d'éléments généraux et incertains) et d'en atteindre d'un trait la nature. Par le fait même, il se dépouille de la structure statistique qu'il avait dans la perception clinique pure [...]

15. *Ibid.*, p. 90.

16. M. Foucault, *Naissance de la clinique, op. cit.*, p. 145.

le signe ne peut donc renvoyer à une actualité lésionnelle, et jamais à une essence pathologique¹⁷.

L'aspect strictement nominal de l'anatomo-pathologie efface le probable qui l'a vu naître. Du probable on n'obtient que du probable; du nombre, que du nombre. Les statistiques n'ont pas leur place dans l'ordre du savoir clinique. Michel Foucault définit lui-même dans ses cahiers la médecine clinique comme « une méthode statistique occultée¹⁸ ». La conscience du praticien élude la computation dans la pratique théorique de Laennec et de Bichat.

La méthode numérique s'élude par la duplicité de la cognition-computation. Il se produit dans le regard clinique quelque chose qui a trait à une probabilité subjective. Par la prise en compte des fréquences, les pronostics s'articulent par un usage latent du calcul de probabilités. « La clinique ouvre un champ rendu visible par l'introduction dans le domaine pathologique de structures grammaticales et probabilitaires¹⁹. » Cette double organisation épistémique s'établit dans ce que Foucault nomme un transfert des formes de l'intelligibilité. La subjectivité est formalisée.

Le modèle grammatical, acclimaté dans l'analyse des signes, reste implicite et enveloppé sans formalisation au fond du mouvement conceptuel : il s'agit du *transfert des formes de l'intelligibilité*. Le modèle mathématique est toujours implicite et invoqué ; il est présent comme principe de cohérence d'un processus conceptuel qui s'est accompli hors de lui : il s'agit de *l'apport du thème de formalisation*. Mais cette ambiguïté fondamentale n'est pas éprouvée comme telle²⁰.

La formalisation mathématique établit implicitement des modélisations morbides par la combinatoire des signes. En cela il y a un double rapport latent dans l'approche clinique entre cognition et computation qui n'est pas éprouvé en tant que tel par le médecin. Il est intéressant de remarquer que le double de la computation et le double de la population sont élidés dans l'approche anatomique de Bichat et Laennec. Ces derniers établissent ainsi un différenciation dans l'ordre du savoir. Il y a un rejet de la computation et de la population dans la positivité du savoir anatomo-pathologique, car ces thèmes lèsent la singularité de l'approche clinique. Dès le XIX^e siècle, la computation et la cognition vont définir une dynamique d'identité et de différence. La probabilité subjective occulte la formalisation mathématique et la probabilité objective efface la conscience du médecin.

17. *Ibid.*, p. 163-164.

18. M. Foucault, BNF, Archives, boîte XCI, Cahier vert 2 avril 1961.

19. M. Foucault, *Naissance de la clinique, op. cit.*, p. 105.

20. *Ibid.*

IDENTITÉ ET DIFFÉRENCE. LA CONSTITUTION HISTORIQUE DU *BIG DATA* EN MÉDECINE.

Il est intéressant de remarquer que dans la seconde moitié du xx^e siècle, avec le développement des théories de l'information, apparaît une métaphore computationnelle qui va inverser l'ordre du discours. La probabilité objective va envelopper la cognition dans son modèle et effacer la conscience sous les traits d'un épiphénomène. Le développement de la médecine basée sur des preuves (*Evidence based medicine*) au début du xx^e siècle réactualise le double du patient et de la population dans ce nouvel ordre de discours. Le patient s'efface en tant que cas et le médecin minimise l'apport de sa conscience pour combattre l'entropie. La personnalisation du soin provient de l'accumulation des données issues de la pratique médicale – diagnostic, traitement etc. – dans un geste de régulation néguentropique commun au corps médical.

Les problématiques de traitement qui apparaissent avec les maladies iatrogènes – produits d'une erreur de diagnostic, de pratique chirurgicale ou des effets secondaires des médicaments – vont fonder l'accumulation des données issues de la recherche afin d'aider à la décision. À partir des méthodes d'essais cliniques randomisés, les résultats permettent d'établir un calcul des risques qui va fonder le geste clinique contemporain. Il faudra d'abord calculer le risque pour s'inscrire dans le « dire vrai » de la médecine. Avec la médecine fondée sur les preuves, c'est l'accumulation des données cliniques qui permet d'établir le diagnostic le plus efficient. L'intuition et l'expérience clinique du médecin doivent être mises sous la tutelle des données issues de la recherche. On voit bien là que le double de la population réapparaît sous un jour nouveau.

Corrélativement à ce nouveau régime de preuve, les systèmes d'aide à la décision médicale se concrétisent. Avec l'apparition des théories de l'information de Shannon et de leur extension cybernétique, se met en place un agencement de la cognition et de la computation sous fond du Même. La métaphore computationnelle va prendre le pas sur la cognition. Avec la conception du cerveau et du corps humain comme modèles informationnels, s'élabore la cognition en tant qu'épiphénomène. Sa modélisation n'est qu'affaire de technologie. Le développement des systèmes experts va amener dans les années 1970 à la création de SAD (systèmes d'aide à la décision) qui entendent remplacer le médecin dans la formulation de diagnostics et pronostics. La première expérimentation de système informatique d'aide au diagnostic date des années 1950. F. A. Nash développa une machine composée de réglettes de papier et de curseurs qui

référençait 300 maladies différentes²¹. Il s'agissait là d'une classification statistique des maladies qui fut développé à partir de la classification des causes de décès de Jacques Bertillon (1893) – reprise par l'OMS en 1948. Il s'agit du CIM (classification internationale des maladies) qui, à partir de sa neuvième révision (CIM-9) en 1975, définira un système de codage international pour s'adapter aux travaux statistiques à l'échelle de la population – selon les spécialités de la médecine²².

À cette même époque, dans les années 1970, on voit apparaître les premiers systèmes de *data mining* (exploration des données) à partir de calculs de probabilités. Le système MYCIN développé à Stanford en 1970 par Edward Shortliffe permit d'établir des diagnostics sur la base de six cents règles prédéfinies et de réponses binaires des patients « oui/non ». Il ne fut toutefois employé que dans le domaine expérimental. Il y eut néanmoins, comme le note Anne Fagot-Largeault, une extension pédagogique dans la formation clinique. « En fait, MYCIN a été doté d'un système pédagogique auxiliaire (GUIDON) qui utilise la compétence de MYCIN pour guider l'apprentissage du raisonnement clinique, en ajustant ses objectifs au niveau de l'étudiant ; pour ce système, le "bon" diagnostic est celui que donne MYCIN²³. » La formalisation du jugement médical prend source dans la computation. Si bien que la cognition se formalise numériquement. On a là une inversion du transfert des formes de l'intelligibilité. Le fond indifférencié devient la machine et sa faculté de computation. La sémiotique est première, avant la lecture active du médecin. Cela élide le regard clinique. Ce modèle qui entend se substituer à la conscience du médecin réifie cette dernière en son double computationnel. Ces projets de substitution du médecin par des systèmes experts furent toutefois abandonnés dans les années 1980. Le problème majeur provient de l'effet « boîte noire » : au bout d'un certain nombre de règles, la machine devient difficile à appréhender par un esprit humain, ce qui fait qu'elle devient autoréférentielle.

Avec le développement du stockage d'information et de l'imagerie médicale dans les années 1980-1990, la computation change de rapport épistémologique en se différenciant de la cognition. Le médecin reste l'instance légiférant l'ordre du discours ; quant à la machine, elle définit un nouveau régime temporel. L'accélération des calculs itératifs, la capacité de stockage et la corrélation des données hétérogènes vont faire apparaître le *big data* dans les années 2010. Les prouesses numériques de la machine ne sont plus substitutives

21. F. A. Nash, « Differential Dignosis an Apparatus to Assist the Logical Faculties », *The Lancet*, 263/6817, 1954.

22. WHO, « History of the Development of ICD », dans *International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problem*, Genève, 2004 [2^e éd.], vol. 2, p. 103-110.

23. A. Fagot-Largeault, *Médecine et philosophie*, Paris, PUF, 2010, p. 160.

mais nécessairement complémentaires de la cognition médicale. La capacité de calcul excédant infiniment la cognition, la différence s'achemine dans l'épistémè computationnelle pour définir une intrication du discours langagier et du calcul numérique. La machine va devenir une instance en soi du savoir médical. Avec l'accumulation des données biométriques (ADN, histologie, etc.), des données de l'imagerie, des données cliniques et des données populationnelles, le *big data* va permettre une prospection offrant des capacités prédictives encore inexplorées.

Cette différence épistémique conduit à la définition du *big data*. Cette dernière est résumée selon cinq V. 1^e V = Volume : le traitement s'établit sur une quantité de données de l'ordre du pétaoctets 10^{15} octets. 2^e V = Vitesse : le traitement des données se fait en temps réel. 3^e V = Variété : les données sont hétérogènes. 4^e V = Vérité, la qualité des données est importante ; il faut donc évaluer ces dernières pour savoir si elles sont erronées ou incomplètes. 5^e V = Valeur, il s'agit de l'utilité des données pour les services auxquels elles s'appliquent. Dans le domaine de la médecine clinique, les points 4 et 5 sont cruciaux, car la validité des données et les ordres d'importance sont ce qui permet l'efficacité du système. Ces deux critères sont établis par la cognition humaine qui doit s'assurer de la vérité et de la valeur des données. En cela la signification et la subjectivation humaine s'intègrent dans l'ordre du savoir entre la cognition humaine et la computation de la machine. La métaphore computationnelle s'efface donc par une différenciation du savoir entre computation et cognition.

Le traitement de données massives (*big data*) s'organise aujourd'hui dans plusieurs domaines du savoir médical. Il s'établit 1) en bioinformatique aux niveaux histologique et génétique ; 2) en neuroinformatique au niveau de l'imagerie cérébrale ; 3) en informatique clinique au niveau des données du patient et 4) en informatique de santé publique (*Public health informatic*) au niveau des données de la population. Chaque domaine entretient des relations avec les autres. Il est d'ailleurs envisagé de coupler ces domaines dans un système de bio-informatique translationnelle (*Translational bioinformatics*). Toutefois chaque domaine définit une organisation différente des modélisations informatiques des pathologies selon la valeur et la vérité (points 4 et 5).

En bio-informatique, une méthode de traitement de données massives (*big data*) nommée « différence de valeur quantile normalisée » (*Difference of quantile normalized value*) – qui utilise une « machine de support vectoriel » (*Support vector machine*) – permet une classification plus précise des leucémies. L'algorithme établit des corrélations factorielles permettant une plus large appréhension de la maladie. Cette méthode de différence de valeur quantile normalisée exploitant les données hétérogènes de la bio-informatique (gènes

et cellules) permet ainsi une compréhension élargie de la leucémie. Une étude de 2010 démontre la capacité de l'algorithme à définir des sous-classes (*micro array*) permettant de subdiviser les leucémies myéloïdes et lymphoïdes en 18 sous-classes²⁴. Le test mené sur 3 334 patients établit la machine de support vectoriel sur un *set* de 182 millions de données génétiques. Le résultat est établi avec un coefficient de certitude à 92,2 % dans le rapport croisé entre les données, les facteurs et les catégories. Cela permet de démontrer une classification factorielle des leucémies et de particulariser les traitements.

Au niveau de la neuro-informatique, le traitement de données massives (*big data*) se développe dans des projets tels que le *Human Connectom Project*. Le projet californien entend définir une cartographie du cerveau par une accumulation et une mise en corrélation de données issues de l'imagerie par résonance magnétique (IRM). Afin d'augmenter la clarté de la cartographie, certaines études développent des méthodes permettant de coupler les données IRM avec des données histologiques provenant du prélèvement de tissus. Cela permet de localiser de manière plus précise les phénomènes neuropathologiques²⁵.

En médecine clinique, l'algorithme APACHE II, déjà utilisé dans plusieurs hôpitaux, permet de calculer à partir d'une modélisation des données du patient et de l'hôpital, les probabilités de réadmission et de mortalité d'un patient en unité de soins intensifs. Ce calcul prédictif prévient le risque de laisser repartir un patient trop tôt en régulant le séjour de ce dernier dans l'unité selon les spécificités et la gravité de sa pathologie. En élaborant ce type de système, les programmeurs entendent assurer une efficacité et une synergie plus grandes du service par une particularisation du traitement²⁶. L'algorithme par « arbre de décision » (*very fast decision tree*) rend possible cette particularisation via des prédictions sur l'état de santé à venir du patient équipé de capteurs (*electronic patient record*). La machine développe, par un suivi constant du patient, une prévention des risques en élaborant des diagnostics et pronostics. Ce dispositif fonctionne par une mise en corrélation des données de tous les patients et des traitements effectués sur ces derniers. Cette combinatoire de données cliniques favorise l'identification préventive des aggravations potentielles d'une

24. T. Haferlach *et al.*, « Clinical Utility of Microarray-Based Gene Expression Profiling in the Diagnosis and Subclassification of Leukemia: Report from the International Microarray Innovations in Leukemia Study Group », *Journal of Clinical Oncology*, 28/15, 2010, p. 2529-2537.

25. J. Annese, « The Importance of Combining MRI and Large-Scale Digital Histology in Neuroimaging Studies of Brain Connectivity and Disease », *Frontiers in Neuroinformatics*, 6/13, 2012.

26. A. J. Campbell, J. A. Cook, G. Adey, B. H. Cuthbertson, « Predicting Death and Readmission After Intensive Care Discharge », *British Journal of Anaesthesia*, 100/5, p. 656-662.

maladie²⁷. On retrouve ici la particularisation du traitement en fonction des données de la population.

Le modèle le plus connu est sans conteste celui développé en informatique de santé publique pour l'étude des épidémies. La méthode apparaît historiquement en 2009 avec la cartographie dynamique des épidémies proposée par Jeremy Ginsberg²⁸ (ingénieur chez Google). Le système de Ginsberg fonctionne par la combinatoire de données hétérogènes référencées selon les mots-clés se rapportant aux symptômes du virus. Comme les personnes infectées recherchent généralement sur le moteur de recherche de Google leurs symptômes afin de comprendre leurs maux, l'algorithme use de leur activité pour prospecter l'évolution dudit virus. Cela fit naître le *Flu Trends* de Google, aujourd'hui en libre accès. La perspective synoptique de ce dispositif permet ainsi de mettre en évidence en temps réel l'évolution de la grippe. Une autre étude datant de 2011 établit quant à elle une cartographie similaire à partir des *hashtags* de Twitter. Elle visait à l'époque à établir une simulation de la propagation de l'épidémie de H1N1²⁹. Cette méthode de suivi en temps réel des virus prend source dans le stockage massif de données des réseaux sociaux. L'ONU, L'OMS et l'OCDE considèrent aujourd'hui que ces systèmes prédictifs constituent un outil efficace pour endiguer les épidémies avant qu'elles ne se développent³⁰. Ces systèmes sont actuellement la source de nombreux projets internationaux.

Enfin, le développement le plus spéculatif du traitement de données massives (*big data*) en médecine apparaît avec le projet de mise en corrélation de toutes les données présentes dans chacun des domaines médicaux. L'idée serait de préserver les domaines médicaux en tant que sous-classes de la bio-informatique translationnelle (*translational bioinformatics*) afin d'éviter de fausser la véracité et la valeur des données. Le but de ce dispositif est d'améliorer la connaissance des pathologies au niveau clinique afin de favoriser le traitement

27. Y. Zhang *et al.*, « Real-Time Clinical Decision Support System with Data Stream Mining », *Journal of Biomedicine and Biotechnology*, 8, 2012.

28. J. Ginsberg, « Detecting Influenza Epidemics Using Search Engine Query Data », *Nature*, 457, 2009, p. 1012-1014.

29. A. Signorini, A.-M. Segre, P.-M. Polgreen, « The Use of Twitter to Track Levels of Disease Activity and Public Concern in the U.S. During the Influenza A H1N1 Pandemic », *PLOS ONE*, 6/5, 2011.

30. Voir, sur ce point, les rapports de l'OCDE de l'ONU et de l'OMS : OECD, *ICTs and the Health Sector: Towards Smarter Health and Wellness Models*, OECD Publishing, 2013 ; ONU, *A World That Counts: Mobilising Data Revolution for Sustainable Development* (<http://www.undatarevolution.org/report/>, consulté en mars 2019) ; WHO, *Comparative Analysis of national pandemic influenza preparedness plan*, WHO Publishing, 2011.

des patients³¹. L'idée prédominante du projet tient à la quantité de données. Dans la logique de la loi des grands nombre, plus l'on a de données numériques, plus grande est la certitude.

Le traitement de données massives (*big data*) en médecine s'organise dans les sciences médicales par la mise en relation des données de la population et de l'individu. Sa provenance historique est en cela double. La computation dans l'ordre du savoir médical émerge par la rencontre de la médecine clinique – apparue en France à la fin du XVIII^e siècle – et de l'épidémiologie – apparue en Angleterre au XVII^e siècle. L'histoire longue de la médecine entretient avec l'usage contemporain de la computation un rapport de continuité et de discontinuité historique. Relever ce jeu de la continuité et de la discontinuité dans les mutations discursives du savoir médical permet d'éviter l'erreur qui consiste à confondre la structure du savoir avec ses outils technologiques. Le traitement de données massives (*big data*) constitue davantage le déploiement technologique d'une multiplicité de discours médicaux stratifiés qu'un changement de paradigme. Il est important en cela de se défaire d'une approche téléologique de l'histoire afin d'enrichir notre compréhension des sciences médicales contemporaines.

Ainsi, force est de constater qu'une certaine discursivité médicale est depuis la fin du XVIII^e siècle entretenue dans un rapport à la computation. L'incertitude, au fondement du « dire vrai » de la médecine clinique, use implicitement de la computation dans une formalisation sémiotique des fréquences. Par un jeu d'identité et de différence entre cognition et computation, l'on voit apparaître au cours de l'histoire une temporalité excédant la conscience et effaçant le médecin en tant que sujet unifiant le savoir. Le savoir s'externalise par des technologies diverses. « Dans l'analyse proposée, les diverses modalités d'énonciation, au lieu de renvoyer à la synthèse d'un sujet, manifestent sa dispersion³². » Il y a dans cette épistème computationnelle de la médecine clinique quelque chose qui tient lieu de la dispersion du sujet. La positivité des sciences médicales apparaît ainsi dans la conscience élidée du sujet énonçant la vérité du pathologique. Le développement de la computation en médecine ne doit pas en cela être comprise comme une rupture épistémologique. Le discours de révolution et de changement de paradigme hante la compréhension de la médecine contemporaine. Le geste archéologique foucauldien rend cette dynamique cohérente par delà la bibliothèque idéale des révolutions scientifiques. Le véritable

31. J. Chen *et al.*, « Translational Biomedical Informatics in the Cloud: Present and Future », *BioMed Research International*, 8, 2013.

32. M. Foucault, *L'archéologie du savoir*, *op. cit.*, p. 72-74.

geste critique face à ce type de discours ne provient pas d'une analytique des méthodes et des formules logiques mais bien d'une mise en lumière de leur aspect faussement révolutionnaire. Démontrer qu'il ne s'agit pas d'un nouveau paradigme mais du prolongement des modalités d'un savoir antérieur constitue en cela une véritable approche critique de l'épistémologie médicale actuelle.

Pour une épistémologie historique de la génétique des populations

NICOLA BERTOLDI - UNIVERSITÉ PARIS I PANTHÉON-SORBONNE

La génétique des populations constitue l'un des piliers de la théorie de l'évolution, du moins dans sa forme actuellement paradigmatique, celle de la « théorie synthétique de l'évolution ». Dans son ouvrage *Darwin et l'après-Darwin*¹, Jean Gayon remarque que l'émergence de la génétique des populations en tant que discipline scientifique a été marquée par une tension féconde entre l'élaboration théorique et la nécessité d'appliquer les modèles mathématiques ainsi développés à l'étude de l'immense variabilité génétique des espèces biologiques.

Cependant, la génétique des populations est née en tant que discipline éminemment théorique et notamment, comme l'observe William Provine, en tant que « conséquence logique » des réflexions sur les implications mathématiques de la génétique mendélienne². Son histoire, ou plutôt sa préhistoire, est celle d'une querelle qui a vu s'affronter deux camps. D'une part, les biométriciens, à savoir des scientifiques, tels que Karl Pearson ou Udny Yule, qui prônaient l'application de méthodes de corrélation statistique à l'étude des variations héréditaires, tout en s'appuyant sur les principes de la théorie darwinienne de la sélection naturelle. D'autre part, les mendéliens, à savoir les tenants de la théorie mendélienne des phénomènes héréditaires, qui prônaient une approche quantitative de l'hérédité comme transmission de caractères discrets et qui, pour la plupart, étaient hostiles au darwinisme.

Un tel différend s'est résolu en une dizaine d'années, du milieu des années 1920 au début des années 1930, lorsque les trois grands pionniers de la discipline, R. A. Fisher, Sewall Wright et J. B. S. Haldane, posèrent les fondements conceptuels nécessaires à la synthèse du mendélisme, de la biométrie et de la théorie de l'évolution. Néanmoins, la duplicité propre à la génétique des populations, qui est à la fois une théorie hautement mathématisée et une discipline dont l'objet, c'est-à-dire l'évolution, semble nécessairement échapper à toute tentative de

1. J. Gayon, *Darwin et l'après-Darwin*, Paris, Kimé, 1992.

2. W. B. Provine, *The Origins of Theoretical Population Genetics*, Chicago, University of Chicago Press, 2001 [1^{re} éd. 1971].

formalisation, fait encore problème. Afin de mieux comprendre les tenants et les aboutissants d'une telle duplicité, il faut donc se demander quelle est exactement la structure conceptuelle de la génétique des populations.

Puisque la double nature théorique de cette discipline semble découler directement de son objet, nous proposons, avant tout, de mieux l'analyser afin d'écartier toute définition hâtive. Dans ce but, nous mobiliserons dans notre analyse quelques concepts fondamentaux issus de la réflexion menée par Gaston Bachelard au sujet du « nouvel esprit scientifique ». Un tel choix est justifié par l'attention que ce philosophe a portée aux problèmes de la rationalité scientifique, de sa pluralité et de son développement concret dans l'histoire, ou encore à celui de la « régulation » du savoir scientifique par ses propres moyens. De surcroît, l'intérêt de Bachelard pour le rôle des mathématiques dans la science contemporaine et pour des problèmes qui touchent aux rapports entre la pensée et la réalité nous semble tout à fait pertinent pour notre enquête.

Cette dernière se déroulera donc en deux temps. Dans la première partie, nous tâcherons de déterminer la manière dont Bachelard comprend la nature philosophique de la pensée scientifique. Plus précisément, nous montrerons que la vision de la science défendue par Bachelard est dialectique, au sens où ce dernier concevait la science comme activité de rationalisation. Nous essayerons ensuite de mettre au jour la structure logique de tels concepts.

Dans la seconde partie, nous appliquerons les outils précédemment développés au problème spécifique de la définition de l'objet de la génétique des populations et de sa place dans le cadre de la théorie de l'évolution. Pour ce faire, nous analyserons la structure conceptuelle propre à ce domaine scientifique. Par conséquent, nous insisterons sur les dichotomies qui définissent une telle structure, notamment celle du « formel » et de l'« empirique », en ayant recours à un modèle particulier, celui de Hardy-Weinberg, afin de mieux cerner une telle problématique.

GASTON BACHELARD : UNE DIALECTIQUE DE LA SCIENCE

Aux yeux de Bachelard, les travaux d'Albert Einstein sur la relativité et ceux des « microphysiciens », tels que Louis de Broglie et Max Planck, ont inauguré une nouvelle ère de la science physique, caractérisée par l'émergence d'un « nouvel esprit scientifique³ ». Une telle affirmation repose sur le présupposé que les modes de pensée propres à cette nouvelle science sont intrinsèquement producteurs de philosophie. Une telle philosophie, loin d'être la simple métaphysique intuitive à laquelle les scientifiques peuvent adhérer *a posteriori*, se

3. G. Bachelard, *Le nouvel esprit scientifique*, Paris, PUF, 2013 [1^{re} éd. 1934].

présente ainsi sous le jour d'une contradiction immanente entre deux attitudes, l'attitude rationaliste (que l'on pourrait définir comme la recherche d'une conformité de la réalité empirique aux lois abstraites de l'esprit humain) et l'attitude réaliste (que l'on pourrait définir comme la tendance à adapter les concepts scientifiques aux « instructions » données par le monde réel).

Néanmoins, loin d'empêcher le progrès de la pensée scientifique, une telle contradiction en représente, d'après Bachelard, le véritable noyau philosophique : le rationalisme et le réalisme contenus dans la pensée scientifique se rectifient mutuellement et, ce faisant, donnent lieu au processus d'approximation du réel qui est sans cesse opéré par la pensée⁴. Il en découle, ainsi, que toute la réflexion épistémologique de Bachelard pourrait être interprétée comme une tentative de résoudre positivement une contradiction apparente de cette même pensée scientifique dont elle vise à éclairer la valeur. Dans ce but, Bachelard finit par déceler une véritable « dialectique » de l'esprit scientifique, radicalement différente de tous les modes de pensée dialectiques qui ont marqué l'histoire de la philosophie. Cependant, en quoi consisterait précisément une telle dialectique ? Quels sont les outils conceptuels qu'elle mobiliserait ? Quel rôle y jouerait le formalisme mathématique ? Quels axes soutiendrait ce déploiement dialectique ?

Comme première chose, il faut observer que, pour Bachelard, cette dialectique de la pensée scientifique consiste en un travail permanent de théorisation, expérimentation et rectification. Il s'agit ainsi d'une dynamique à trois temps qui permet de remplacer toute métaphysique naïve et intuitive (fondée sur les « intuitions premières » et sur les « données immédiates de la conscience ») par une « métaphysique discursive objectivement rectifiée »⁵. C'est ainsi que, des trois activités dont se compose une telle dynamique, la rectification constitue précisément celle qui exprime le caractère propre de ce nouvel esprit scientifique.

La connaissance dont ce dernier est porteur se construit, en effet, « en termes d'obstacles⁶ », c'est-à-dire par opposition à l'erreur qui la précède. Une telle erreur ne doit pourtant pas être considérée comme quelque chose d'étranger à la science elle-même. Il s'agit d'une autre forme de connaissance, certes « mal faite », mais qui n'en demeure pas moins une. C'est précisément pour cette raison que, afin de la décrire, Bachelard se sert du concept d'« obstacle épistémologique », qui constitue ainsi le premier concept qu'il mobilise pour définir la dialectique du nouvel esprit scientifique.

Les obstacles épistémologiques ne sont donc pas des erreurs qui s'introduisent dans la pensée scientifique de l'extérieur, mais ils sont enracinés dans

4. *Ibid.*, p. 6.

5. *Ibid.*, p. 7.

6. G. Bachelard, *La formation de l'esprit scientifique*, Paris, Vrin, 2011 [1^{re} éd. 1938], p. 15.

une véritable psychomachie, qui se produit dans l'esprit de tout scientifique par l'opposition de deux instincts : d'une part, l'instinct « formatif », qui pousse les scientifiques à refonder sans cesse l'édifice de la connaissance et à abandonner tout principe d'unification philosophique afin de « dialectiser l'expérience »⁷ ; d'autre part, l'instinct « conservatif », qui amène l'esprit scientifique à préférer ce qui confirme les connaissances déjà acquises, au détriment de toute innovation, en s'accrochant ainsi aux vieilles réponses.

De surcroît, le nouvel esprit scientifique est caractérisé par une quatrième activité, à savoir l'application. Un tel esprit, en effet, ne saurait exister comme pensée purement spéculative, du moment que son principe d'ordre, ce qu'on appelle classiquement la « méthode scientifique », le contraint à se confronter à un objet, à se mettre à l'épreuve. C'est précisément un tel rapport à son objet qui fait de la science une activité qui consiste dans l'application de la pensée à quelque chose. Il faut néanmoins préciser que, d'après Bachelard, une telle application est en même temps une « transcendance », en ceci que, dans la pensée scientifique, expérience et raisonnement sont toujours inséparables⁸.

La dichotomie apparente entre rationalisme et réalisme découle ainsi de cette double nature de la pensée scientifique, à la fois application expérimentale et transcendance rationnelle. En ce sens, appliquée à un objet, l'activité scientifique produit une véritable synthèse de contradictions philosophiques, apparemment insolubles. Une telle activité suit pourtant une direction bien particulière, un véritable « vecteur épistémologique » qui va du rationnel au réel⁹. C'est précisément une telle orientation de la pensée scientifique qui permet d'identifier des « régions du savoir scientifique », comme Bachelard le démontre dans *Le rationalisme appliqué*¹⁰.

De telles régions, en effet, sont les résultats d'un processus de réflexion au cours duquel l'idée, loin de « décliner » en s'appliquant aux phénomènes, augmente sa valeur scientifique. Lorsqu'elle s'applique aux objets empiriques issus de l'expérimentation, l'idée scientifique devient plus « claire et distincte » au sens cartésien du terme. Parallèlement, les objets empiriques sont eux aussi « valorisés » par l'application des idées scientifiques, dans la mesure où ils sont impliqués dans un « réseau de raisons¹¹ ». C'est ainsi que Bachelard introduit le deuxième concept nécessaire pour saisir la dialectique de la pensée scientifique, à savoir le concept de « région épistémologique ».

7. *Ibid.*, p. 19.

8. *Ibid.*, p. 16.

9. *Ibid.*

10. G. Bachelard, *Le rationalisme appliqué*, Paris, PUF, 2004 [1^{re} éd. 1949].

11. *Ibid.*, p. 123.

Plus précisément, une région épistémologique est un domaine spécifique de l'expérience scientifique. En polémique avec Henri Bergson, Bachelard distingue l'expérience scientifique de l'expérience primaire, purement phénoménologique. Cette dernière consiste en un ensemble de faits hétéroclites, alors que l'expérience scientifique découle de l'unification de ces mêmes faits dans une trame de relations mutuelles. Une telle unification présuppose, cependant, la mise en place d'un « domaine rationnel d'idées ». C'est ainsi que la constitution d'une région épistémologique implique aussi bien la constitution d'un domaine de « raisons » que celle d'un domaine de « faits », l'un étant solidaire de l'autre.

La pensée scientifique s'applique donc à mettre au jour les véritables « valeurs rationnelles et réfléchies » de son activité, par-delà les « intérêts immédiats » et purement subjectifs que tel ou tel scientifique peut y trouver¹². Néanmoins, la constitution d'une région épistémologique implique également celle d'un objet scientifique dont la nature est double, à la fois rationnelle et empirique, « nouménale » et « phénoménale ». Plus précisément, dans le contexte de l'épistémologie bachelardienne, le noumène et le phénomène représentent deux types d'objets qui concourent à la formation du savoir scientifique au travers de ce que Bachelard définit comme une « expérimentation nouménale du phénomène¹³ ». Il en découle que le véritable objet de ce savoir ne relève ni du noumène, ni du phénomène, mais consiste en un tissu de relations phénoménales dont la structure tient au noumène, qui s'objective dans l'expérience.

Les notions de « noumène » et de « phénomène » représentent ainsi les derniers concepts fondamentaux dont Bachelard se sert afin de cerner la nature de la dialectique de la pensée scientifique. Il faut cependant remarquer que la manière dont Bachelard fait usage de ces termes est bien différente de celle dont Emmanuel Kant les utilise dans la *Critique de la raison pure*. En effet, Bachelard définit le noumène comme un objet de la pensée dont la structure est mathématique. Par conséquent, il s'agit non seulement d'un objet intelligible, mais également d'un objet qui tend à s'objectiver et à se réaliser. Un tel noumène n'est donc pas une chose en soi, considérée isolément. Au contraire, il se trouve d'emblée imbriqué dans un réseau de théories et d'objets de la pensée, réseau qui est l'œuvre du scientifique lui-même, ou plutôt de plusieurs scientifiques réunis dans une communauté de travailleurs de la connaissance.

Afin de ne considérer qu'un exemple de noumène mathématique, on pourrait citer le modèle atomique de la microphysique. Ce modèle, que Bachelard appelle « l'atome parfait », joue un rôle épistémologique bien précis. En effet, si le gaz parfait, en tant que concept, constitue une abstraction déjà réalisée,

12. *Ibid.*, p. 124.

13. *Ibid.*, p. 123.

puisqu'il est le fruit de la composition d'un nombre minimum de variables phénoménologiques à grande échelle, l'atome parfait est autrement compliqué. Dans un certain sens, le modèle atomique est ainsi beaucoup plus riche que l'atome tel qu'il peut être matérialisé dans les expériences qui sont menées pour le détecter.

Afin qu'on puisse l'appliquer, ce modèle doit être simplifié, dépouillé de sa complexité nouménale, puisque, comme l'écrit Bachelard, « notre expérience de microphysique est toujours une mathématique mutilée. Dans l'infiniment petit, les propriétés nouménales sont plus nombreuses que les propriétés phénoménales¹⁴ ». Le noumène est donc un objet mathématique qui tend à se réaliser par le biais d'approximations successives du phénomène. Il est le produit d'un discours qui vise à interroger le réel et à le modifier. Il en découle que, par le concept de noumène, Bachelard essaie de saisir le rôle joué par le formalisme mathématique dans la démarche dialectique propre au nouvel esprit scientifique.

Quant au phénomène, ce dernier est également le produit d'une activité, et non seulement l'objet d'une intuition. Il est un produit de l'activité scientifique, qui, par le truchement des outils de l'expérimentateur et des théories du savant, ne se limite pas à observer et à cataloguer des phénomènes, mais en invente de toutes pièces de nouveaux. Loin de faire l'objet d'une phénoménologie intuitive et superficielle, le phénomène scientifique exige une véritable phénoménoteknique¹⁵, à savoir une phénoménologie instruite par la pensée discursive de la théorie scientifique et matérialisée par l'usage d'instruments scientifiques complexes.

Loin de se limiter à enregistrer des intuitions phénoménales, la science est donc une activité intrinsèquement productrice, en ceci qu'elle engendre à la fois des nouménaes, c'est-à-dire des objets de la pensée complexes et susceptibles de s'objectiver, et des phénomènes, c'est-à-dire des produits de l'expérimentation qui finissent par matérialiser une théorie donnée. Une telle nature active de la science, qui implique une rationalisation de l'expérience et une matérialité de la théorie, est ainsi la marque du rationalisme propre au nouvel esprit scientifique dont parle Bachelard.

C'est ainsi que le concept de nouvel esprit scientifique, conjointement à ceux d'obstacle épistémologique, de région épistémologique, de noumène et de phénomène, permet à l'épistémologue (au sens bachelardien du terme, à savoir le philosophe qui s'intéresse à la pensée produite par la science¹⁶) de se placer « à la croisée des chemins » entre rationalisme et réalisme, entre noumène et

14. G. Bachelard, *Études*, Paris, Vrin, 2002 [1^{re} éd. 1977], p. 17, « Noumène et microphysique ».

15. G. Bachelard, *Le nouvel esprit scientifique*, *op. cit.*, p. 13.

16. *Ibid.*, p. 14.

phénomène, afin de pouvoir saisir la « dialectique » propre à la pensée scientifique. Cette dialectique s'écarte nettement et de la dialectique transcendantale kantienne et de la dialectique hégélienne¹⁷, en ceci qu'elle constitue une puissance rationnelle qui contribue à structurer activement la réalité et l'histoire. Une telle dialectique est, par conséquent, la marque d'un engagement actif de la part du scientifique, qui est toujours amené à se remettre en question, à changer sans cesse sa propre psychologie profonde, sa manière de penser et de voir le monde. Moyennant les outils expérimentaux de la science, cette dialectique de la pensée scientifique devient une dialectique objective qui modifie le réel et qui, de cette manière, dicte une direction à l'histoire des sciences : celle du progrès scientifique.

Dans l'épistémologie bachelardienne, le rationalisme d'un certain domaine scientifique est ainsi caractérisé par un mouvement dialectique qui suit deux axes, ou, pour utiliser un lexique bachelardien, deux vecteurs principaux : d'une part, le vecteur « obstacle-rectification », qui amène la pensée scientifique à revenir sur ses acquis pour se refonder et se consolider rétrospectivement ; d'autre part, le vecteur « noumène-phénomène », qui consiste en un double processus d'« objectivation-matérialisation » de la pensée et de « rationalisation-abstraction » du réel empirique. Dans une telle dialectique, les mathématiques, en tant que formalisme dynamique, occupent une place centrale, puisque c'est précisément l'abstraction mathématique qui donne la première impulsion à la pensée. Néanmoins, cette abstraction doit toujours être couplée à la pratique expérimentale, conçue comme production active de nouveaux phénomènes.

La question qui se pose ici est donc de savoir si une telle conception « dialectique » de la science correspond aux traits fondamentaux de la génétique des populations. Plus précisément, il s'agit de repérer dans la génétique des populations la marque d'un « rationalisme génétique », qui nous permettrait d'identifier les objets d'une telle discipline et de déterminer la manière dont elle parvient à articuler le formel et l'empirique. Quels sont donc les « objets de travail » de la génétique des populations et dans quelle mesure déterminent-ils la structure conceptuelle de cette discipline ? De quelle manière de tels objets se sont-ils mis en place ?

17. Voir à ce propos D. Lecourt, *L'épistémologie historique de Gaston Bachelard*, Paris, Vrin, 2002 [1^{re} éd. 1968], p. 67-68 et G. Canguilhem, « Dialectique et philosophie du non chez Gaston Bachelard », *Revue internationale de philosophie*, 17/166, 1963, p. 441-452.

RATIONALISME ET DIALECTIQUE SCIENTIFIQUE DANS LA GÉNÉTIQUE DES POPULATIONS

Comme le remarque John H. G. Gillespie dans *Population Genetics. A Concise Guide*¹⁸, la génétique des populations est la branche de la biologie qui traite des bases génétiques de l'évolution en tant que telle. Son objet primaire est donc l'évolution, comprise à la fois comme le fait empirique de l'existence d'une multiplicité d'organismes aux traits phénotypiques différents¹⁹, qui descendent pourtant d'un ancêtre commun, et comme le processus causal qui a abouti à une telle biodiversité²⁰. Cependant, l'architecture théorique de la génétique des populations se fonde sur une interprétation particulière de l'évolution, que Theodosius Dobzhansky résume ainsi :

puisque l'évolution est un changement dans la composition génétique des populations [c'est-à-dire de communautés bien délimitées d'organismes], les mécanismes de l'évolution constituent des problèmes de génétique des populations²¹.

En d'autres termes, le but concret d'un généticien des populations est de décrire la structure génétique de la population, ou des populations, qu'il observe et de rendre compte de l'évolution d'une telle structure par l'étude des « forces » qui en déterminent le changement²², à savoir la sélection naturelle, la mutation, la migration et la dérive génétique. Il s'ensuit que la génétique des populations porte également sur un objet secondaire, à savoir, précisément, le concept de population.

Un tel concept implique, cependant, un travail d'objectivation qui n'a rien d'anodin et qui touche au fondement même de la génétique des populations, à savoir la synthèse entre la théorie de l'hérédité de Mendel et la théorie de l'évolution par sélection naturelle de Darwin. De plus, il semble receler une dichotomie latente dans la mesure où les populations dont il est question ici

18. J. H. G. Gillespie, *Population Genetics. A Concise Guide*, Baltimore, Johns Hopkins University Press, 1998, p. xi.

19. La distinction entre « phénotype » et « génotype » a été introduite par le généticien danois Wilhelm Johannsen et consiste dans la différence entre l'ensemble des caractères observables d'un individu et l'ensemble de ses gènes. Voir à ce propos W. Johannsen, « The Genotype Conception of Heredity », *The American Naturalist*, 45/531, 1911, p. 132-134.

20. Voir à ce propos A. Plutynski, « Evolution », dans Sahotra Sarkar, Jessica Pfeifer (dir.), *Philosophy of Science. An Encyclopedia*, New York, Routledge, 2006, p. 251.

21. T. Dobzhansky, *Genetics and the Origin of Species*, New York, Columbia University Press, 1937, p. 11 ; trad. par Jean Gayon, dans J. Gayon, *Darwin et l'après-Darwin, op. cit.*, p. 332.

22. Voir à ce propos D. L. Hartl, Andrew G. Clark, *Principles of Population Genetics*, Sunderland, Sinauer, 1997, p. xii.

peuvent être soit des « populations mendéliennes²³ », c'est-à-dire des communautés concrètes d'organismes qui partagent une certaine matérialité (qui relève de la reproduction et de l'hérédité) ; soit des « populations statistiques », c'est-à-dire des représentations abstraites de groupes d'organismes en tant qu'ensembles de paramètres statistiques (moyenne, variance, erreur) qui décrivent des distributions de fréquences génotypiques ou géniques.

La question qui se pose est donc celle d'analyser une telle dichotomie au prisme des deux vecteurs que nous avons identifiés dans la pensée de Bachelard, afin de saisir la dialectique et la forme de rationalisme (au sens bachelardien du terme) qui sont propres à la génétique des populations. Dans cet article, nous nous concentrerons cependant exclusivement sur le second vecteur, à savoir celui qui va du noumène au phénomène. Il s'agit ainsi de se demander dans quelle mesure les modèles mathématiques utilisés en génétique des populations matérialisent les « populations statistiques » et rationalisent les « populations mendéliennes ». Pour ce faire, il est utile de prendre en considération un exemple très simple de modèle de l'évolution des fréquences géniques au sein d'une population, qui est néanmoins de grande importance historique.

Le modèle en question est celui qui sert à décrire le principe de Hardy-Weinberg. Ce principe est considéré comme la « loi zéro » de la génétique des populations, étant donné qu'il permet d'identifier et de quantifier une sorte d'« inertie génétique²⁴ ». Plus précisément, le principe de Hardy-Weinberg décrit l'évolution des fréquences relatives de tous les génotypes possibles pour un *locus* donné, dans une population où les individus sont répartis de manière homogène et peuvent se croiser librement (une « population panmictique »). Le modèle qui est impliqué par ce principe est un modèle d'équilibre, car il fait abstraction de toute force évolutive et décrit ainsi la dynamique de changement des fréquences que l'on pourrait observer dans une population par le simple effet des mécanismes de l'hérédité mendélienne²⁵.

D'un point de vue historique, le principe fut dérivé de manière indépendante par le mathématicien anglais Godfrey Harold Hardy et par l'obstétricien allemand Wilhelm Weinberg. Hardy commença à s'intéresser au problème des conséquences mathématiques des lois de Mendel en 1908, à la demande du généticien R. C. Punnett. Ce dernier doutait des réponses qu'Udny Yule

23. Une population mendélienne est définie par Dobzhansky comme une communauté reproductrice d'individus sexués, susceptibles de se croiser entre eux et qui partagent ainsi un seul et même *pool* de gènes. Voir à ce propos T. Dobzhansky, *Genetics and the Origin of Species*, *op. cit.*, p. 405.

24. J. Gayon, *Darwin et l'après-Darwin*, *op. cit.*, p. 330.

25. Voir à ce propos A. Plutynski, W. J. Ewens, « Population Genetics », dans S. Sarkar, J. Pfeifer (dir.), *Philosophy of Science. An Encyclopedia*, *op. cit.*, p. 583.

et Karl Pearson²⁶ avaient apportées à la question de la conservation des génotypes hétérozygotes au fil de l'évolution²⁷. Yule et Pearson avaient essayé de réfuter la position « ataviste », défendue par Mendel lui-même, selon laquelle les hybrides nés du croisement de parents homozygotes, pour l'allèle dominant ou bien pour l'allèle récessif d'un *locus* donné, tendent, au cours de générations successives, à revenir aux formes parentales pures²⁸.

Néanmoins, leurs raisonnements partaient toujours du présupposé que les fréquences des deux allèles dans la population des parents étaient égales. Hardy²⁹, ainsi que Weinberg³⁰ quelques mois auparavant, réussirent à démontrer que, quelles que soient les fréquences de départ des allèles pour le *locus* considéré, des fréquences génotypiques stables émergent dès la première génération de croisements aléatoires. Il en découle que, dans un système d'hérédité mendélienne, la variabilité génétique est conservée, puisque la composition de la population ne s'écartera pas de l'équilibre atteint à la première génération³¹.

Considérons, par exemple, une population panmictique d'organismes sexués et diploïdes, au nombre infini d'effectifs, qui ne subit l'action d'aucune force évolutive. Si l'on appelle *A* et *a* les deux allèles du *locus* qu'on veut étudier, alors on aura trois génotypes possibles, deux homozygotes et un hétérozygote : *AA*, *Aa* et *aa*, dont les fréquences relatives seront *P*, *Q* et *R*, avec

$$P + Q + R = 1$$

Par conséquent, si l'on appelle *p* la fréquence de l'allèle *A* et *q* la fréquence de l'allèle *a*, on obtient

26. Voir à ce propos U. Yule, « Mendel's Laws and Their Probable Relations to Intra-racial Heredity », *New Phytologist*, 1/9, 1901, p. 193-207, 222-238, et K. Pearson, « On a Generalized Theory of Alternative Inheritance, with Special Reference to Mendel's Law », *Philosophical Transactions of the Royal Society A*, 203, 1904, p. 53-86.

27. Un individu diploïde est dit « homozygote », pour un *locus* donné, si les instanciations de ce même *locus* sur deux chromosomes homologues (à savoir sur deux chromosomes qui sont l'un la copie de l'autre, et donc qui contiennent les mêmes gènes) sont occupées par des variantes alléliques qui sont identiques. Il est dit « hétérozygote » si les allèles en question sont différents. Voir à ce propos J. H. G. Gillespie, *Population Genetics*, *op. cit.*, p. 5-7.

28. Voir à ce propos J. Gayon, *Darwin et l'après-Darwin*, *op. cit.*, p. 301.

29. G. H. Hardy, « Mendelian Proportions in a Mixed Population », *Science*, 28, 1908, p. 49-50.

30. W. Weinberg, « Über den Nachweis der Vererbung beim Menschen », *Jahreshefte des Vereins für Vaterländische Naturkunde in Württemberg*, 64, 1908, p. 368-382.

31. Voir à ce propos A. Plutynski, W. J. Ewens, « Population Genetics », dans S. Sarkar, J. Pfeifer (dir.), *Philosophy of Science. An Encyclopedia*, *op. cit.*, p. 584-585 et W. B. Provine, *The Origins of Theoretical Population Genetics*, *op. cit.*, p. 131-135.

$$p = \frac{(2P + Q)}{2} = P + \frac{Q}{2}$$

$$q = \frac{(2R + Q)}{2} = R + \frac{Q}{2}$$

Si l'on suppose que les croisements entre les individus sont aléatoires, la probabilité que deux individus AA se croisent entre eux est égale à P^2 ($P \cdot P$), alors que la probabilité d'un croisement entre deux individus Aa est égale à Q^2 ($Q \cdot Q$) et celle d'un croisement entre un individu AA et un individu Aa est $2PQ$ (car $P^2 + Q^2 + 2PQ = 1$). Ces trois cas de figure sont les seuls qui puissent aboutir à une progéniture de génotype AA et cela advient, respectivement, avec une probabilité égale à 1, $1/4$ et $1/2$. Les autres croisements possibles sont : AA avec aa , qui advient avec une probabilité égale à $2PR$, Aa avec aa , dont la probabilité est $2QR$, et aa avec aa , dont la probabilité est R^2 .

Quatre formes de croisement aboutissent donc à une progéniture de génotype Aa , AA avec Aa (probabilité $1/2$), AA avec aa (probabilité 1), Aa avec Aa (probabilité $1/2$) et Aa avec aa (probabilité $1/2$), alors qu'un génotype aa peut être le fruit de trois types de croisement : Aa avec Aa (probabilité $1/4$), Aa avec aa (probabilité $1/2$) et aa avec aa (probabilité 1). Il en découle que, après une génération de croisements, les fréquences relatives des trois génotypes seront les suivantes :

$$AA: P' = P^2 + \frac{1}{4} Q^2 + \frac{1}{2} (2PQ) = (P + \frac{Q}{2})^2 = p^2$$

$$Aa: Q' = \frac{1}{2} (2PQ) + 2PR + \frac{Q^2}{2} + \frac{(2QR)}{2} = 2 (P + \frac{Q}{2}) (R + \frac{Q}{2}) = 2pq$$

$$aa: R' = \frac{Q^2}{4} + \frac{(2QR)}{2} + R^2 = (R + \frac{Q}{2})^2 = q^2$$

Par conséquent, les fréquences des différents génotypes après une génération de croisements aléatoires seront p^2 , $2pq$ et q^2 , avec $p^2 + 2pq + q^2 = 1$, et resteront constantes pour toutes les générations à venir, indépendamment des fréquences relatives des allèles parentaux à la première génération.

Pour revenir à l'exemple de Bachelard qu'on a cité plus haut, le modèle de Hardy-Weinberg rappelle davantage le gaz parfait que l'atome parfait. En effet, il se base sur un certain nombre d'hypothèses simplificatrices, par exemple,

l'existence d'un seul *locus* à deux allèles, ou encore la taille de la population, qui est supposée être infinie, etc. Il constitue ainsi la première d'une série d'approximations successives et son application exige un enrichissement du modèle (par exemple, son extension à plusieurs *loci* et à plusieurs allèles). De surcroît, la population qu'il décrit est supposée être à l'abri de l'influence de toute force évolutive, ce qui est concrètement impossible.

Il semblerait ainsi que le modèle de Hardy-Weinberg ne soit pas un bon exemple de richesse nouménale et qu'il vaudrait mieux se tourner vers des modèles plus riches, tels que les paysages adaptatifs de Sewall Wright. Néanmoins, dans son apparente pauvreté, ce modèle recèle une très grande richesse conceptuelle, qui découle de sa fonction au sein de l'architecture globale de la génétique des populations. Comme il a été expliqué plus haut, le modèle de Hardy-Weinberg est un modèle d'équilibre. Cela veut dire que sa fonction est de décrire un état zéro du système (dans ce cas, une population d'organisme en tant que système d'hérédité mendélienne), logiquement préalable à tout autre état.

En d'autres termes, il constitue non seulement une première approximation d'une situation concrète, mais la condition de possibilité de la représentation de toute situation concrète. Sans cet état zéro, aucune situation concrète du système réel ne serait envisageable en termes mathématiques. Dans son article sur le noumène et la microphysique, Bachelard écrit que, dans la nouvelle physique, la valeur épistémologique de la « cohésion de l'expérience usuelle » a été supplantée par celle de la « cohérence rationnelle » :

*La microphysique est non plus une hypothèse entre deux expériences, mais bien plutôt une expérience entre deux théorèmes. Elle commence par une pensée, elle s'achève en un problème*³².

De même, la fonction du principe de Hardy-Weinberg (sa fonction rationaliste, pour emprunter un lexique bachelardien) est précisément de transformer l'étude de la génétique évolutive en une « expérience entre deux théorèmes » : il constitue une sorte de théorème d'équilibre qui permet de définir un modèle de base, auquel il sera possible d'ajouter ensuite tous les facteurs qui ont été initialement exclus. De cette manière, le principe de Hardy-Weinberg rend possible une analyse rigoureuse de l'action des différentes forces évolutives, qui pourra ensuite être mise à l'épreuve par l'expérience et, éventuellement, rectifiée. Comme l'observe Jean Gayon, en tant que modèle d'équilibre panmictique, « il enveloppe l'idée de population mendélienne comme un "pool génique" auquel tous les individus contribuent également³³ », ce qui constitue la condition de

32. G. Bachelard, *Études, op. cit.*, p. 15, « Noumène et microphysique ».

33. J. Gayon, *Darwin et l'après-Darwin, op. cit.*, p. 304.

possibilité de l'identification et de la quantification des forces évolutives, par leurs effets, dans le champ homogène des fréquences géniques.

Pour conclure, le principe de Hardy-Weinberg n'a pas seulement revêtu un intérêt purement « nouménal », au sens de Bachelard, mais il a également « éclairci » une démarche technique de production de nouveaux phénomènes, à savoir une véritable phénoménoteknik. En 1966, en effet, le généticien Harry Harris³⁴ tâcha pour la première fois de déterminer, par électrophorèse sur gel³⁵, le nombre et la fréquence des variantes de dix protéines présentes au sein de la population anglaise, afin d'obtenir une sorte de mesure indirecte du polymorphisme génétique sous-jacent.

L'une de ces protéines était l'enzyme phosphatase alcaline, dont Harris identifia trois variantes qui se différençaient par leur vitesse de migration sur le plateau électrophorétique : la variante *S* (*slow*), la variante *I* (*intermediate*) et la variante *F* (*fast*). De telles variantes correspondaient à autant d'allèles du gène qui code pour l'enzyme en question, si bien que Harris put remonter de la distribution des fréquences des protéines des échantillons de population examinés à celle des allèles et des génotypes. Ce faisant, il parvint à obtenir des fréquences pour tous les six génotypes possibles (SI, SF, SS, FI, FF, II), qui étaient une très bonne approximation de celles qu'on aurait pu prédire en utilisant le modèle de Hardy-Weinberg. Une telle démarche de quantification impliqua ainsi la production d'un nouveau phénomène (la migration électrophorétique des échantillons de protéine), inventé afin d'éclaircir un autre phénomène naturel (l'ampleur de la variabilité génétique d'une population naturelle), sous l'impulsion de la « fonction rationaliste » exercée par le principe de Hardy-Weinberg.

Il en découle ainsi non seulement que la génétique des populations, en tant que discipline scientifique, possède une structure conceptuelle et une méthodologie qui sont tout à fait particulières, mais également que ces dernières peuvent être analysées à l'aide des concepts bachelardiens de « dialectique » et de « rationalisme » (où le rationalisme en question est précisément le rationalisme appliqué qui structure un domaine bien déterminé du questionnement scientifique). Cela découle du fait que la génétique des populations, en tant que science des bases génétiques de l'évolution, est caractérisée, elle aussi, par la dialectique entre rationalisme et réalisme que Bachelard avait identifiée dans le nouvel esprit scientifique.

34. H. Harris, « Enzyme Polymorphism in Man », *Proceedings of the Royal Society B*, 164, 1966, p. 298-310.

35. Voir à ce propos D. L. Hartl, A. G. Clark, *Principles of Population Genetics*, op. cit., p. 44-45.

Plus précisément, dans le cas de la génétique des populations, une telle dialectique prend la forme d'une tension entre la dimension phénoménale de son objet (les populations en tant que groupes d'organismes qui partagent des gènes et des ressources écologiques) et sa dimension nouménale (la représentation de telles populations à l'aide de modèles statistiques).

Dans un article qu'il a consacré à l'histoire des sciences de la vie depuis Darwin, Georges Canguilhem³⁶ s'interroge brièvement sur la place de la génétique des populations dans cette histoire. Plus précisément, il tente d'établir une analogie entre la manière dont la mécanique newtonienne (par sa rigueur mathématique et par l'introduction de nouveaux outils de pensée, tels que le calcul différentiel) a contribué à consolider la valeur scientifique des hypothèses émises par Galilée, d'une part, et la manière dont la théorie darwinienne de l'évolution par sélection naturelle a été confirmée, dans une sorte de boucle par « justification rétrograde », par les « résultats décisifs de la génétique formelle et de la génétique causale, appliqués à l'étude des mutations dans les populations d'êtres vivants »³⁷, de l'autre.

Aux yeux de Canguilhem, la génétique des populations aurait donc joué le rôle fondamental de conférer rétrospectivement à la théorie de Darwin toute la valeur scientifique qu'elle méritait, en la transformant en une véritable science hypothético-déductive, où les hypothèses de base prennent la forme d'énoncés mathématiques qui définissent la structure des modèles utilisés par les théoriciens. Le but de cet article était précisément de démontrer que la génétique des populations peut être interprétée comme une entreprise de rationalisation de la pensée darwinienne, mais non pas dans un sens purement intellectuel.

Loin de tenir lieu de « darwinisme spéculatif³⁸ », la génétique des populations occupe, en effet, un champ épistémologique structuré par la dialectique entre deux polarités, à savoir le « formel » et l'« empirique ». Cette polarité serait le résultat de la duplicité intrinsèque de l'objet principal de la génétique des populations, c'est-à-dire le concept de population. Afin de mieux cerner ce concept, nous avons décidé d'adopter une approche bachelardienne, qui nous a donc amenés à émettre l'hypothèse de l'existence d'une sorte de « rationalisme génétique », qui structurerait la génétique des populations en tant que discipline scientifique.

36. G. Canguilhem, *Idéologie et rationalité dans l'histoire des sciences de la vie*, op. cit., « Sur l'histoire des sciences de la vie depuis Darwin ».

37. *Ibid.*, p. 132.

38. J. Gayon, *Darwin et l'après-Darwin*, op. cit., p. 335.

Pour identifier les caractères propres à ce rationalisme, nous avons suivi le vecteur de rationalisation « noumène-phénomène ». Nous avons donc tenté de mettre au jour la manière dont la génétique des populations a refondé la pensée darwinienne, en modifiant ses fondements à la suite de l'acquisition de nouvelles connaissances, ainsi que la manière dont elle a réussi à articuler ses modèles et les phénomènes qu'elle étudie. Dans ce but, nous avons essayé d'identifier la manière dont le cadre conceptuel de la génétique des populations permet d'articuler deux aspects du concept de population (la « population mendélienne » et la « population statistique »), ce qui nous a amenés à prendre comme exemple le principe de Hardy-Weinberg.

À la suite d'une telle analyse, nous sommes parvenus à la conclusion que le principe de Hardy-Weinberg exerce une sorte de « fonction rationaliste », au sens bachelardien du terme, en cela qu'il permet de matérialiser les populations statistiques et de rationaliser les populations mendéliennes. Pour conclure, nous pouvons affirmer que la génétique des populations articule le « formel » et l'« empirique », par le biais de son propre formalisme, tel qu'il est façonné par la multiplicité de modèles qui sont utilisés par les généticiens des populations. Le plus fondamental de tels modèles est, cependant, le modèle d'équilibre panmictique de Hardy et de Weinberg. Dans le cadre de la génétique des populations, le formalisme devient ainsi un puissant facteur de production et de régulation théorique, auquel l'historien et l'épistémologue sont contraints de prêter la plus grande attention.

Ce que change la prise en compte du présent

Comment écrire l'histoire du concept de cellule cancéreuse?

LAURENT LOISON - CNRS, IHPST (UMR 8590, PARIS I/CNRS/ENS)

La professionnalisation croissante du champ de l'histoire des sciences au cours de la seconde moitié du ^{xx}e siècle a conduit à la mise au ban de l'histoire positiviste telle qu'elle était écrite par les scientifiques eux-mêmes. On lui reprochait à bon droit de procéder sans discernement depuis le présent vers le passé afin d'exhumer d'hypothétiques précurseurs, alors que ce qui incombe à l'historien c'est précisément de remettre la narration dans le seul sens qui vaille, c'est-à-dire le sens chronologique¹. La volonté d'historicisation et de contextualisation est ainsi devenue le marqueur méthodologique (voire idéologique) permettant de distinguer la bonne pratique de l'histoire des sciences, en d'autres termes la pratique strictement historique.

Pourtant, il s'en faut de beaucoup que l'histoire des sciences puisse être réduite à un simple chapitre de l'histoire; qu'une pure histoire des sciences soit heuristiquement féconde sinon théoriquement possible. La raison tient à l'objet même de l'histoire des sciences, le vrai de la science, qui se définit par une certaine forme de résistance aux aléas du cours historique. Si l'histoire des sciences a bien pour tâche de documenter la genèse contingente du vrai – et en cela elle rejoint effectivement l'histoire générale –, elle ne peut en rester là, et doit aussi montrer en quoi le vrai n'est pas le faux ni même le vraisemblable, c'est-à-dire comment il a été historiquement éprouvé. L'histoire des sciences n'existe donc finalement qu'à l'intersection de deux exigences contraires, une exigence d'historicité et une exigence de rationalité. Cette difficulté propre à l'histoire des sciences, Michel Foucault la résumait en ces termes dans son texte célèbre sur Canguilhem : « on ne peut pas, dans l'histoire des sciences, se donner la vérité comme acquise, mais on ne peut pas non plus faire l'économie d'un rapport au vrai et à l'opposition du vrai et du faux² ».

1. Pour une mise au point bibliographique, voir L. Loison, « Forms of Presentism in the History of Science. Rethinking the Project of Historical Epistemology », *Studies in History and Philosophy of Science*, 60, 2016, p. 29-37.

2. M. Foucault, « La vie : l'expérience et la science », dans J.-F. Braunstein (dir.), *L'histoire des sciences. Méthodes, styles et controverses*, Paris, Vrin, 2008, p. 345-362, ici p. 353.

Loin que l'œuvre fouchaldienne ait elle-même participé à creuser ce sillon, au contraire, l'élan qu'elle a insufflé aux *Science Studies* fut partie prenante dans cette course à l'historicisation qui revendique la non-prise en compte du vrai et donc la mise à distance de l'actualité de la science. Dans le domaine des sciences biologiques et médicales en particulier, sa postérité a été et demeure significative, notamment dans le monde anglo-saxon. Beaucoup de travaux d'histoire de la médecine s'inscrivent plus ou moins directement dans un sillage fouchaldien. Cet *impetus* historien, indéniablement, a considérablement enrichi le corpus des connaissances disponibles et a su faire apparaître des problématiques invisibles au questionnement positiviste. Pour autant, parce que précisément ces histoires font l'économie du rapport au vrai, elles ne peuvent qu'échouer à être d'authentiques histoire des sciences.

Dans ce chapitre, nous souhaitons montrer ce que change la prise en compte du présent sur la base d'un exemple concret, celui de l'histoire du concept de cellule cancéreuse. La constitution de ce concept dans les années 1840 et 1850 a provoqué d'intenses débats en Europe et particulièrement à Paris. Ceux-ci ont donné lieu à une série d'études très documentées d'Ann La Berge, qui s'est en particulier intéressée aux cultures locales, aux pratiques du débat et aux rapports de force entre groupes socioprofessionnels que ces controverses ont révélés³. Nous-même y avons consacré un travail récent, qui, prenant appui sur le même corpus, réactive différemment le sens de cette histoire⁴. Nous nous proposons ici d'explicitier ce qui distingue le traitement d'Ann La Berge du nôtre. On aurait tort d'y voir simplement une question de point de vue ou de perspective. Assumer la difficile question de la validité des concepts scientifiques n'est pas une modalité parmi d'autres de l'histoire des sciences, elle est selon nous sa condition de possibilité.

Aussi, après avoir donné les grandes lignes de ce que fut la théorie cellulaire au XIX^e siècle, nous soulignerons les limites d'une lecture historique des débats qui ont accompagné la formation du concept de cellule cancéreuse à Paris. Nous montrerons ensuite comment les connaissances modernes en cancérologie amènent à reprendre à nouveaux frais non seulement l'histoire

3. A. La Berge, « Medical Microscopy in Paris », dans A. La Berge, M. Feingold (dir.), *French Medical Culture in the Nineteenth Century*, Amsterdam/Atlanta, Rodopi, 1994, p. 296-326 ; Id., « Dichotomy or Integration? Medical Microscopy and the Paris Clinical Tradition », dans C. Hannaway, A. La Berge (dir.), *Constructing Paris Medicine*, Amsterdam/Atlanta, Rodopi, 1998, p. 275-312. ; Id., « Debate as Scientific Practice in Nineteenth-Century Paris: The Controversy over the Microscope », *Perspectives on Science*, 12/4, 2004, p. 424-453.

4. L. Loison, « The Microscope against Cell Theory: Cancer Research in Nineteenth-Century Parisian Anatomical Pathology », *Journal of the History of Medicine and Allied Sciences*, 71/3, 2016, p. 271-292.

du concept de cellule cancéreuse mais, plus fondamentalement encore, celle de la théorie cellulaire elle-même.

QU'EST-CE QUE LA THÉORIE CELLULAIRE ?

Il est admis que la biologie s'est constituée en tant que région autonome du savoir à la faveur de deux grands ensembles théoriques, la théorie cellulaire et la théorie de l'évolution⁵. La genèse et la réception de la théorie cellulaire précéderent d'une vingtaine d'années celles de l'évolutionnisme darwinien. L'œuvre de Theodor Schwann, à la fin des années 1830, donna corps au premier principe de cette théorie, qui stipule que la cellule est l'unité fondamentale du monde vivant⁶. Elle est à la fois le vivant minimal, en deçà duquel la matière est inerte, et l'unité de composition de tout organisme, qui apparaît désormais comme un assemblage de cellules. Ce premier principe – auquel Dan Nicholson a donné le nom d'atomisme biologique⁷ – constitue le cœur de la théorie cellulaire. Schwann donnait également une grande importance au mécanisme qu'il imaginait être celui de la formation des cellules. Reprenant le modèle élaboré par Mathias Schleiden chez les végétaux⁸, il faisait l'hypothèse que, dans un liquide organique de composition particulière (le cytotlastème), il y a d'abord précipitation d'un corpuscule morphologiquement défini, le nucléole, autour duquel vient se former le noyau. Autour du noyau s'agrègent ensuite des molécules blastémiques, ce qui aboutit à la néoformation d'une cellule. Ce mécanisme dit de « libre formation » des cellules allait connaître un grand succès auprès des naturalistes et physiologistes au cours des années 1840⁹.

Une quinzaine d'années après la publication des travaux canoniques de Schleiden et Schwann, la théorie cellulaire connut une reconfiguration importante à la suite des recherches conduites par Robert Remak et Rudolf Virchow¹⁰. Contre Schwann, ceux-ci soutinrent que les cellules ne pouvaient se former

5. D. Nicholson, « Biological Atomism and Cell Theory », *Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, 41, 2010, p. 202-211 ; J. Gayon, « Biologie et philosophie de la biologie : paradigmes », dans T. Hoquet, F. Merlin (dir.), *Précis de philosophie de la biologie*, Paris, Vuibert, 2014, p. 11-24.

6. T. Schwann, *Mikroskopische Untersuchungen über die Uebereinstimmung in der Struktur und dem Wachstum der Thiere und Pflanzen*, Berlin, Sander'schen Buchhandlung, 1839.

7. D. Nicholson, « Biological Atomism and Cell Theory », art. cité.

8. M. J. Schleiden, « Beiträge zur Phytogenesis », *Archiv für Anatomie, Physiologie und wissenschaftlichen Medicin*, 13, 1838, p. 137-176.

9. L. Loison, « Pourquoi refuser la théorie cellulaire ? Le projet d'une anatomie chimique chez Charles Robin (1821-1885) », *Revue d'histoire des sciences*, 68/1, 2015, p. 23-45.

10. F. Duchesneau, *Genèse de la théorie cellulaire*, Montréal/Paris, Bellarmin/Vrin, 1987 ; H. Harris, *The Birth of the Cell*, New Haven/Londres, Yale University Press, 1999.

spontanément à partir d'un liquide blastémique : toute cellule provient nécessairement d'une cellule préexistante. Ce second principe fut popularisé par Virchow sous la forme de l'aphorisme *omnis cellula e cellula*. Virchow en faisait le pivot de toute sa pathologie, la maladie y étant réduite à un dysfonctionnement des cellules¹¹.

La théorie cellulaire s'est donc constituée essentiellement dans les régions de langue allemande au cours de la période 1838-1858. Dans la seconde moitié du XIX^e siècle, elle allait modifier en profondeur les disciplines biologiques, comme l'embryologie, la physiologie la pathologie, ou la microbiologie. Les phénomènes et les structures du vivant y étaient systématiquement réinterprétés en termes cellulaires.

LES LIMITES D'UNE LECTURE HISTORIENNE : MICROSCOPIE MÉDICALE ET DIAGNOSTIC DU CANCER À PARIS AU XIX^e SIÈCLE

Dans une série de trois textes publiés en 1994, 1998 et 2004, Ann La Berge a donné un tableau extrêmement précis et documenté de l'introduction de la microscopie dans le milieu de la recherche médicale à Paris au cours de la première moitié du XIX^e siècle. Elle a d'abord montré comment l'usage de cette nouvelle technique s'était répandu à la faveur de l'enseignement de quatre protagonistes clés : Alfred Donné, David Gruby et Louis Mandl (tous deux Hongrois) et surtout Hermann Lebert¹². Ce dernier, médecin et naturaliste prussien formé auprès de Johann Lukas Schönlein, travailla régulièrement à Paris au cours des années 1840. Là, il fut en contact avec les plus éminents cliniciens de l'époque, qui lui fournissaient les échantillons tissulaires constituant le matériau à partir duquel Lebert réalisait ses descriptions microscopiques.

Dans ses publications de 1998 et 2004, La Berge s'est concentrée sur les controverses qui allaient naître des travaux de Lebert, et en particulier sur celle touchant à la question du diagnostic et de la curabilité du cancer. En effet, sur la base des données empiriques qu'il collecta au fil des années, Lebert proposa que l'on puisse distinguer les tumeurs bénignes des tumeurs cancéreuses (qui récidivent nécessairement) au moyen d'un examen microscopique¹³. Cette reconfiguration possible du diagnostic fut perçue comme une attaque par la puissante École clinique, qui, autour d'Alfred Velpeau, se ligua contre cette intrusion des techniques de laboratoire dans la pratique traditionnelle.

11. R. Virchow, *Die Cellularpathologie in ihrer Begründung auf physiologische und pathologische Gewebelehre*, Berlin, Hirschwald, 1858.

12. A. La Berge, « Medical Microscopy in Paris », art. cité.

13. H. Lebert, *Physiologie pathologique*, Paris, Baillière, 1845, 2 t. ; H. Lebert, *Traité pratique des maladies cancéreuses et des affections confondues avec le cancer*, Paris, Baillière, 1851.

Les travaux classiques d'Erwin Ackerknecht ont appuyé l'hypothèse selon laquelle le déclin de l'école médicale parisienne, à partir des années 1830, fut la conséquence du rejet des nouvelles techniques de laboratoire, comme la microscopie¹⁴. Dans son texte de 1998, La Berge entend nuancer cette thèse en montrant que « bien que l'école parisienne n'ait pas adopté la microscopie, ses chefs de file ne l'ont pas non plus rejeté¹⁵ ». Dans son travail de 2004, La Berge fait cette fois-ci le choix de s'intéresser aux débats parisiens à propos du microscope non pas du point de vue de la nature des questions en jeu ou de leur issue, mais pour eux-mêmes, en tant que modalité particulière et significative de la pratique scientifique au XIX^e siècle. L'enjeu de cette étude est de souligner l'importance des débats publics à cette époque, « non seulement du fait de la croyance que la vérité émerge de la confrontation, mais aussi parce qu'ils permettaient de faire vivre une culture masculine de l'honneur¹⁶ ». En cela, les débats scientifiques auraient joué pour la communauté savante un rôle social proche de celui des tournois.

Les travaux d'Ann La Berge sont donc explicitement tournés vers des questions de sociologie du milieu savant : analyse de la nature des pratiques (comme celle du débat), description des cultures matérielles locales (comme celles des cliniciens et des micrographes), mise en évidence de différences de prestige et de légitimité entre groupes professionnels (entre cliniciens et micrographes à nouveau), etc. Il n'y a de notre point de vue rien à redire sur la justesse des idées défendues – quoi que l'on puisse néanmoins mettre en doute la possibilité de démontrer ou d'infirmer une thèse aussi équivoque que celle soutenue dans son texte de 1998 (voir *supra*). En revanche, comme le contenu des débats ainsi que leur issue ne sont pas pris en compte pour eux-mêmes, cette méthodologie élude la question de la vérité scientifique. L'objet de l'histoire des sciences est ici réduit à l'objet de l'histoire : l'auteur produit un discours historique sur un objet qui se trouve être de la science, mais qui aurait tout aussi bien pu être autre chose. Autrement dit, rien dans le traitement proposé ne permet de comprendre la spécificité de l'activité scientifique.

Ce désintérêt méthodologique, qui caractérise le tout-venant de la production en histoire des sciences (qu'il soit assumé ou revendiqué, ou, le plus souvent, qu'il constitue la façon d'opérer tacitement intégrée), se lit aussi dans la manière dont l'enquête est contrainte par la chronologie retenue comme pertinente. L'année 1856 marque ici le terme définitif de l'investigation : quoi

14. E. Ackerknecht, *Medicine at the Paris Hospital, 1794-1848*, Baltimore, John Hopkins Press, 1967.

15. A. La Berge, « Dichotomy or Integration? », art. cité, p. 276 (nous traduisons).

16. A. La Berge, « Debate as Scientific Practice in Nineteenth-Century Paris », art. cité, p. 425 (nous traduisons).

qu'il se soit passé après, il n'en sera pas question. En 1856, l'Académie de médecine de Paris mit au concours les deux questions qui avaient été centrales lors des débats précédents, celles du diagnostic et de la curabilité du cancer. Pour La Berge, cette mise au concours était le moyen classique pour les académies savantes de s'éviter une prise de position partisane potentiellement risquée et embarrassante¹⁷, ce qui là encore est une caractérisation tout à fait pertinente du fonctionnement des institutions de l'époque. Mais il se trouve que l'histoire du concept de cellule cancéreuse ne s'est pas arrêtée en 1856, et que lorsqu'on s'autorise à quitter la période étudiée, alors d'autres lignes de problématisation deviennent possibles, qui, elles, permettent de s'affronter à la spécificité de la science.

E PUR SI MUOVE! CE QUE NOUS APPREND LA CANCÉROLOGIE DU PRÉSENT

Le mémoire finalement couronné par l'Académie impériale fut celui de l'anatomiste strasbourgeois Eugène Michel, publié en 1857 dans les *Mémoires de l'Académie de médecine*¹⁸. Ce texte long de près de deux cents pages entendait montrer que le cancer ne devait pas être vu comme une maladie distincte possédant ses marqueurs spécifiques, en l'occurrence morphologiques¹⁹. En cela, le micrographe Eugène Michel donnait raison aux cliniciens parisiens qui occupaient alors une position institutionnelle dominante. Cette issue participa à discréditer le concept de cellule cancéreuse, dont les soutiens à travers l'Europe se firent de plus en plus rares et discrets au cours des années 1860 et 1870, tant et si bien qu'à la fin du XIX^e siècle le cancer n'était plus compris comme une pathologie possédant son ontologie propre mais comme le dernier stade de la dégénérescence des tissus²⁰. Le terme « cancer », dont certains souhaitaient l'abandon, persistait seulement comme simple outil de description.

La situation est évidemment bien différente aujourd'hui. Au XX^e siècle, le cancer s'est imposé comme une pathologie hautement spécifique, et non pas comme l'exagération quantitative de processus inflammatoires ou ulcéreux. Plus encore, l'essor de la cytopathologie, au cours des années 1940, a remis au centre de l'attention les caractéristiques morphologiques des cellules authentiquement

17. *Ibid.*, p. 449-450.

18. E. Michel, « Du microscope, de ses applications à l'anatomie pathologique, au diagnostic et au traitement des maladies », *Mémoires de l'Académie de médecine*, 21, 1857, p. 241-437.

19. L. Loison, « Cellule cancéreuse ou théorie cellulaire? Sur la réception de la théorie cellulaire à Strasbourg au XIX^e siècle », *Bulletin d'histoire et d'épistémologie des sciences de la vie*, 24/1, 2017, p. 27-42.

20. L. Loison, « The Microscope against Cell Theory », art. cité.

cancéreuses²¹. Ces marqueurs sont désormais unanimement reconnus comme d'excellents critères de diagnostic²². Au microscope optique, la cellule cancéreuse se distingue notamment par un noyau au volume anormalement élevé, de forme très irrégulière, dense et sombre, soit exactement les caractéristiques mises en avant dès la fin des années 1840 par Hermann Lebert et ses collègues. Ces caractéristiques morphologiques figurent à l'heure actuelle dans tous les manuels de médecine²³.

Dès lors, comment faut-il appréhender le fait que la cytologie d'aujourd'hui donne raison aux vaincus d'hier ? Ou, pour le dire autrement, comment intégrer à la reconstruction historique la validité des faits mis en avant par les micrographes parisiens de l'époque lors de leur confrontation finalement perdue face aux cliniciens ? Dans un travail paru il y a peu, nous avons proposé une classification fonctionnelle des différentes formes de présentisme à l'œuvre dans le champ de l'histoire des sciences²⁴. Parmi les quatre formes que nous distinguons, celle que nous nommons « présentisme empirique » correspond précisément au cas dont il est question ici : la science du présent nous informe de la réalité des cellules cancéreuses – ou de l'objectivité descriptive du concept de cellule cancéreuse –, point d'ancrage possible de l'analyse rétrospective. Cette information légitime est précieuse pour l'historien car elle lui donne les moyens d'un jugement, non pas quant à la compétence expérimentale des uns ou des autres, mais à propos de la manière dont s'est instituée une théorie biologique.

On peut alors substituer à la simple description d'un paysage académique et des tensions socioprofessionnelles qui le traversent des questions plus fondamentales. À la place d'une histoire historique qui se désintéresse de la polarité de la vérité et de l'erreur, nous proposons de donner un nouvel élan à une histoire épistémologique du concept de cellule cancéreuse, seule forme authentique d'histoire des sciences.

POUR UNE HISTOIRE ÉPISTÉMOLOGIQUE DU CONCEPT DE CELLULE CANCÉREUSE

Tout d'abord, il est impossible d'ignorer que le concept de cellule cancéreuse s'est formé dans le contexte de la genèse de la théorie cellulaire de Schleiden et Schwann. Pour autant, nous avons pu montrer que ce concept n'était en rien

21. B. Naylor, « The Century for Cytopathology », *Acta Cytologica*, 44/5, 2000, p. 709-725.

22. J. I. de las Heras, E. C. Schirmer, « The Nuclear Envelope and Cancer: A Diagnostic Perspective and Historical Overview », dans E. C. Schirmer, J. I. de Las Heras (dir.), *Cancer Biology and the Nuclear Envelope*, New York/Heidelberg/Dordrecht/Londres, Springer, 2014, p. 5-26.

23. A. Stevens, J. S. Love, B. Young, *Wheater's Basic Histopathology*, Churchill Livingstone, Elsevier Science Limited, 2002.

24. L. Loison, « Forms of Presentism in the History of Science », art. cité.

une implication naturelle de la théorie cellulaire elle-même, mais que tout au contraire Lebert et ses collaborateurs français l'avaient construit en opposition à celle-ci²⁵. En effet, au cours de la période 1840-1860, l'atomisme de la théorie cellulaire était compris comme interdisant la possibilité qu'il existe au sein de l'organisme des cellules anormales qualitativement distinctes. La maladie était majoritairement assimilée à un dysfonctionnement quantitatif des organes. Cela devait se traduire au niveau cellulaire par l'altération de cellules normales, et non par la formation de cellules radicalement spécifiques. Pour les partisans et fondateurs de la théorie cellulaire, comme Johannes Müller et Rudolf Virchow, le cancer était une maladie « homologue » ou « homomorphe », qui consistait en une dégradation physiologique progressive des cellules saines. Cette interprétation se trouva renforcée durant la seconde moitié des années 1850 lorsqu'on admit que les cellules se forment par division et non par un processus de précipitation/cristallisation. Les cellules cancéreuses étaient donc directement issues de cellules non pathologiques et n'étaient pas des néoformations, ce qui, à l'époque, constitua un argument supplémentaire en défaveur du concept de cellule cancéreuse. L'opposition entre la théorie cellulaire et le concept de cellule cancéreuse n'échappa pas aux cliniciens de l'École parisienne. Au cours du débat de 1854-1855 qui se tint à l'Académie de médecine, beaucoup brandirent contre les micrographes parisiens la théorie cellulaire. Virchow lui-même s'impliqua dans la controverse en rejetant « hautement la doctrine de la spécificité de la cellule pathologique²⁶ ».

À cette époque, on observe donc une franche opposition entre la théorie cellulaire et le concept de cellule cancéreuse. Or, la théorie cellulaire demeure un des fondements de la biologie actuelle, alors que, comme nous l'avons vu, le concept de cellule cancéreuse reposait dès l'origine sur un ensemble d'observations microscopiques d'une grande qualité et toujours reconnues comme « vraies » à l'heure actuelle. Cette tension oblige à reconsidérer l'histoire de la théorie cellulaire. En effet, jusque tard dans le xx^e siècle, la genèse de cette théorie était traditionnellement comprise de manière positiviste : les progrès réalisées dans la conception des microscopes achromatiques avaient permis l'observation des cellules animales, et l'accumulation des résultats avait rendu nécessaire l'avènement de la théorie cellulaire. La théorie cellulaire n'aurait été en fait qu'une induction. C'est ce genre de présentation que l'on retrouve presque systématiquement dans les sections introductives des manuels de biologie²⁷.

25. L. Loison, « The Microscope against Cell Theory », art. cité.

26. R. Virchow, « Opinion sur la valeur du microscope », *Gazette hebdomadaire médicale*, t. 2, 16 février 1855, p. 124-126, ici p. 125.

27. N. A. Campbell, *Biologie*, Bruxelles, De Boeck-Wesmael, 1995, p. 117.

Elle souffre de se donner la vérité comme acquise, écueil symétrique à celui de l'historicisme que nous avons dénoncé plus haut.

Ce que montre l'histoire du concept de cellule cancéreuse, c'est que loin d'avoir été la conséquence obligatoire de la juxtaposition non problématique d'observations microscopiques toujours plus précises, la théorie cellulaire a été contestée et mise en danger dès l'origine sur la base de telles observations. Comme nous nous sommes employé à le montrer, le microscope aura joué ici *contre* cette théorie²⁸. Sans nier bien sûr l'importance qu'a eue le microscope, plusieurs historiens et philosophes de la biologie ont contesté qu'il ait joué un rôle causal prépondérant dans son élaboration²⁹. Nos travaux viennent apporter de nouveaux arguments en faveur de cette interprétation, qui implique qu'en biologie aussi, les théories sont sous-déterminées par les faits.

Si tel fut bien le cas, si la théorie cellulaire n'a jamais été une induction nécessaire, alors cela doit conduire à repenser la dynamique qui a conduit à son essor : comment et pourquoi en est-on venu à penser cet atomisme biologique ? Différentes réponses ont déjà été esquissées, la plupart se rejoignant sur le fait que cette forme d'atomisme doit être inscrite en continuité avec des systèmes antérieurs mettant au premier plan l'idée de (dé)composition de l'individualité biologique³⁰. La théorie cellulaire, contrairement à toutes ces tentatives, serait donc un atomisme qui a réussi. Cette interprétation semble avoir pour elle la force de l'évidence : l'idée que l'organisme est lui-même une somme d'individualités est bien constitutive de la théorie cellulaire et, effectivement, on la retrouve dans des théories directement antérieures, comme la théorie globulaire. Néanmoins, cette ligne interprétative ne nous paraît pas la plus féconde. En effet, elle fait sienne une idée contestable, qui est que ce que l'on retient comme le cœur doctrinal d'une théorie est obligatoirement ce pour quoi ont été produits les premiers linéaments qui devaient y conduire. Certes, l'atomisme biologique est bien une thèse importante chez Schwann, et deviendra ensuite au XIX^e siècle le noyau de la théorie cellulaire. Fut-il pour autant la voie du projet schwannien ?

La non-nécessité de la théorie cellulaire n'a pas que des implications en amont, concernant le contexte de sa formation, mais également en aval, touchant à l'état actuel de la question. En effet, ce n'est pas le moindre des bénéfices d'une histoire épistémologique que de libérer la possibilité de la critique du savoir

28. L. Loison, « The Microscope against Cell Theory », art. cité.

29. G. Canguilhem, « La théorie cellulaire », dans Id., *La connaissance de la vie*, Paris, Vrin, 2003 [1^{re} éd. 1952], p. 53-101 ; F. Duchesneau, *Genèse de la théorie cellulaire*, op. cit. ; O. Parnes, « The Envisioning of Cells », *Science in Context*, 13/1, 2000, p. 71-92.

30. G. Canguilhem, « La théorie cellulaire », art. cité ; H. Harris, *The Birth of the Cell*, op. cit.

présent précisément par la démonstration de sa contingence. Ce « présentisme critique », tel que nous l'avons défini³¹, est le premier outil de contestation de l'esprit dogmatique. La théorie cellulaire, comme toute théorie, rencontre des difficultés. Nous en avons donné une esquisse générale, assise sur la connaissance de l'histoire, dont le but est de montrer que cette conception reste ouverte³². La théorie cellulaire demeure une théorie dont la fécondité n'est plus à démontrer, mais qui pour autant ne peut être réduite à un fait d'observation.

On l'aura compris, nous assignons à l'histoire des sciences une tâche plus essentielle que la restitution du contexte social de production des connaissances. L'activité scientifique est tout entière polarisée par la question de la vérité et de l'erreur, il est donc vain de penser pouvoir en réactiver le sens en faisant abstraction de cette dimension. Sur la base d'un exemple, celui de l'histoire du concept de cellule cancéreuse, nous avons voulu montrer aussi précisément que possible les limites de l'historicisme, sans bien sûr nier l'impasse que représente l'histoire positiviste.

Le bénéfice principal de la prise en compte du présent – et cela pourra sembler paradoxal – est une meilleure « conscience d'historicité³³ ». Meilleure car attentive à la spécificité de l'activité scientifique dont l'historicité n'est pas le décalque de celle du cours général de l'histoire. Pour le cas qui nous occupe, les connaissances modernes en cancérologie permettent d'attester que la théorie cellulaire fut d'emblée mise en cause au moyen d'observations microscopiques toujours considérées comme « vraies ». Cela libère la possibilité de porter un regard neuf sur la dynamique historique qui a conduit à son élaboration. Par là, nous entendons la réactivation des possibles dont la fragilité a conduit à l'effacement progressif au fur et à mesure de la nécessaire induration des connaissances scientifiques. C'est uniquement à cette condition que l'on peut espérer ressaisir, de l'intérieur, la signification des sciences selon leur histoire.

31. L. Loison, « Forms of Presentism in the History of Science », art. cité, p. 34-36.

32. L. Laplane, L. Loison, « Les concepts de cellule et cellule souche. Extension et définition », dans T. Hoquet, F. Merlin (dir.), *Précis de philosophie de la biologie, op. cit.*, p. 197-209.

33. G. Bachelard, « L'actualité de l'histoire des sciences », dans J.-F. Braunstein, *L'histoire des sciences, op. cit.*, p. 159-174, p. 164.

Table des matières

*Qu'est-ce que l'épistémologie historique ?
Des « échantillons » plutôt que des « manifestes »* 5
Jean-François Braunstein, Iván Moya Diez, Matteo Vagelli

La clinique et les sources de l'histoire archéologique..... 13
François Delaporte

Historicités, objectivités, rationalités

*Relations entre logique, mathématiques et langage.
Bachelard et l'empirisme logique* 23
Sandra Pravica

*Natura constructa et phénoménotéchnique.
Spinozisme et pensée des mathématiques chez Gaston Bachelard.* 43
Gerardo Ienna

Jean Cavailles, de la logique de Husserl à la dialectique du concept 59
Gabriele Vissio

Le réflexe et la résistance. Canguilhem et le pouvoir du concept 73
Samuel Talcott

Normativité des vivants et adaptation. De Canguilhem à Lewontin..... 87
Fiorenza Lupi

*L'épistémologie historique en héritage. Althusser, Foucault
et la fabrique conceptuelle de l'histoire*..... 103
Audrey Benoit

Foucault's Change of Attitude Toward Psychology in 1953..... 117
Daniel R. Rodríguez-Navas

<i>Le statut du concept dans l'épistémologie historique, de Cavaillès à Foucault</i>	133
Ferhat Taylan	
<i>Can the History of an Epistemic Norm Bear Normative Value? Some Reflections on the Status and Tasks of Historical Epistemology</i>	149
Eugenio Petrovich	
<i>Ian Hacking, de l'archéologie de la probabilité au « façonnement des gens »</i>	159
Matteo Vagelli	

Objets épistémiques, savoirs, sciences

<i>Epistemic and Political Things. An Analytical Framework for a Historico-Political Epistemology</i>	173
Laurens Schlicht, Martin Herrnsstadt	
<i>L'archéologie à l'épreuve des savoirs formels. Mathématiques et formalisation dans le projet d'une archéologie des savoirs</i>	187
Juan Luis Gastaldi	
<i>Pour en finir avec l'analyse conceptuelle. Les mécanismes pathologiques et la philosophie biologique chez Canguilhem</i>	207
Jonathan Sholl	
<i>L'émergence de l'épistémè computationnelle en médecine</i>	227
Mathieu Corteel	
<i>Pour une épistémologie historique de la génétique des populations</i>	243
Nicola Bertoldi	
<i>Ce que change la prise en compte du présent. Comment écrire l'histoire du concept de cellule cancéreuse ?</i>	259
Laurent Loison	