

## J<sup>oëlle</sup> FOREST

*MCF à l'INSA de Lyon, Joëlle Forest est Directrice adjointe de l'équipe LEPS-STOICA et co-responsable du projet construction des interfaces du cluster ERSTU. Ses travaux, fondés sur l'analyse du processus de conception, cherchent à apprécier les implications de la conception artificialiste sur les politiques territoriales de l'innovation, la théorie de la firme et la science des techniques.*



## M<sup>ichel</sup> FAUCHEUX

*Maître de conférence à l'INSA de Lyon, Michel Faucheux dirige l'équipe LEPS-STOICA. Ses travaux visent à repenser le concept de technologie à travers la catégorie du langage et du récit.*



## D<sup>aniel</sup> PARROCHIA

*Chargé de recherches au CNRS puis Professeur de philosophie des sciences aux Universités de Toulouse-Le-Mirail et de Montpellier III, Daniel Parrochia est actuellement Professeur de Logique et philosophie des sciences à l'Université Jean Moulin-Lyon 3.*



## A<sup>lain-Marc</sup> RIEU

*Alain-Marc Rieu, ancien élève de l'ENS-Saint-Cloud, professeur à l'Université de Lyon-Jean Moulin et membre de l'Institut d'Asie Orientale (CNRS), ENS-lsh. Epistémologue, il étudie actuellement de façon comparative les politiques de recherche du point de vue de leurs environnements institutionnels. Voir : <http://w3.ens-lsh.fr/amrieu/>*



**Réflexions sur quelques  
courants de pensée en  
épistémologie et philosophie  
des sciences et des techniques**



On peut considérer des phénomènes aussi complexes que le développement scientifique et technique de manière multiple. A côté d'approches récentes issues des sciences humaines, et qui mettent en avant l'usage ou le mode de gouvernance de ces phénomènes, il nous a semblé que nombre de réflexions, issues de traditions plus anciennes d'histoire et de philosophie des sciences et des techniques, et qui s'intéressent depuis longtemps de manière sérieuse et rigoureuse à la fois au contenu intellectuel, à la pédagogie du développement, au mode de transmission des savoirs et des pratiques ainsi qu'à leur devenir dans l'histoire de l'humanité, méritaient de figurer dans ce panorama des relations entre science et société. On trouvera donc, dans les pages qui suivent, quelques repères historiques permettant de mieux situer ces traditions ainsi que les pistes de recherches et les prolongements qui pourraient leur être donnés aujourd'hui, qui mettent d'ailleurs en évidence des liens qu'elles entendent bien étudier entre les contenus de la connaissance et la forme de l'organisation de la recherche dans les sociétés qui les organisent.

## 1. PHILOSOPHIE DES SCIENCES ET ÉPISTÉMOLOGIE : PRÉSENTATION GÉNÉRALE

Contrairement à la philosophie anglo-saxonne récente qui distingue fortement *philosophy of science* et *history of science*, certains courants de la pensée française ont prôné une philosophie des sciences de type historique (Gayon 2003 ; Bitbol, Gayon 2006 ; Moulines 2006), fidèles en ce sens à l'origine première de cette discipline (Whewell 1840). Le terme *epistemology* (Ferrier 1854) vise en fait une discipline du même ordre, qui entend, certes, tenter de s'élever jusqu'à une théorie de la connaissance, mais qui, dans la tradition française, continue de chercher à s'appuyer sur l'histoire.

Cette tradition, née avec Ampère (Brenner 2003), l'inventeur du mot « philosophie des sciences », et d'abord tentée par une classification des connaissances en relation avec les facultés de l'esprit humain, s'était déjà présentée, à peu près à la même époque, chez A. Comte, comme un système de conceptions positives sur tout ordre de connaissances réelles et une base fondamentale pour tous les autres développe-

255

— Joëlle FOREST, Michel FAUCHEUX, Daniel PARROCHIA, Alain-Marc RIEU

ments spéculatifs de l'humanité, alliant ainsi de façon indissociable l'ordre au progrès.

Si B. Russell est l'introducteur du mot « épistémologie » en France, le terme est ensuite immédiatement repris par E. Meyerson (Meyerson 1908), l'un des premiers philosophes français des sciences, alors que les recherches vont bientôt se développer dans des spécialités comme les mathématiques, avec L. Brunschwig (Brunschwig 1912) et G. Milhaud (Milhaud 1915), la mécanique et l'astronomie avec P. Duhem (Duhem 1902) puis A. Rey, la physique et la chimie avec G. Bachelard.

Cette partie de la tradition française ne s'est donc pas bornée à être une simple philosophie scientifique, même si elle l'est aussi (Wagner 2003), comme elle peut être également par certains côtés une « histoire philosophique des sciences » (Lecourt 2001). Procédant à l'étude des mutations essentielles dans l'ordre des concepts, des méthodes et des théories, l'épistémologie de tradition française, héritière des auteurs précédents (Bachelard 1970 ; Cavailles 1962 ; Dagognet 1990 ; Desanti 1968 ; Canguilhem 1977 ; Foucault 1966 ; Granger 1960, 1993 ; Lautman 1977) n'a cessé d'étudier le développement des sciences dans une perspective à la fois philosophique, pédagogique et critique, confrontant les textes théoriques des savants à leur pratique. Il est alors moins facile de faire apparaître des caractéristiques générales du raisonnement scientifique. Pour certains des représentants de

cette tradition française, par exemple G. Bachelard, la science – en particulier la plus récente – pense essentiellement contre le sens commun, dont les intuitions méritent d'être rectifiées, sinon changées, comme le prouve le développement de rationalismes régionaux spécifiques en mécanique, théorie de la chaleur, électricité, chimie, etc., lesquels ne peuvent être coordonnés, si tant est que ce soit possible, qu'*a posteriori*. Il n'est donc pas question de s'appuyer sur lui pour vérifier le bien fondé des pratiques scientifiques.

On peut caractériser globalement ces courants en notant qu'ils ont, le plus souvent, cherché une voie moyenne qui ne relève ni de l'histoire des sciences proprement dite, ni de la sociologie de la connaissance, mais considère le devenir de la science, à la fois dans l'apport qu'elle présente en elle-même, d'une part, du point de vue de la connaissance théorique et, d'autre part, en tant qu'elle constitue une « culture » à part entière produisant des impacts cognitifs à la fois actuels et récurrents (on réinterprète le passé à la lumière du présent), induisant, au-delà, des retentissements existentiels ou sociaux, voire mêmes éthiques (Bachelard, Koyré, Dagognet, Chazal).

Certes, même au sein de ces courants voisins de la tradition française règne une incontestable diversité, qui fait par exemple que – si nous laissons de côté les logiciens proprement dit (Blanché, Martin et leurs disciples) –, le pôle de l'épistémologie ma-

256

Ré-  
flexions  
sur  
quelques  
courants  
de  
pensée  
en épis-  
témologie  
et philo-  
sophie  
des  
sciences  
et des  
techni-  
ques

thématique, qui a pu être représenté autrefois par A. Lautman et J. Cavailles, ou, plus près de nous, G. G. Granger ou J. Vuillemin (1962) ou H. Sinaceur ne peut se confondre avec des penseurs plus directement inscrits au cœur de l'empiricité biomédicale (Dagognet 1964, 1988, Gayon et al. 2006, Debru 1983, 1990), ou même technologique (Beaune 1980).

Cependant, un même souci anime ces courants de la tradition épistémologique, qui est celui de construire des outils théoriques au service de l'explication et de la compréhension d'une rationalité ouverte et en devenir, mais dont les contenus, thèmes ou objets conservent une consistance et une relative autonomie, quelles que soient les déterminations externes qui pèsent sur eux. Ce minimum d'autonomie des entités scientifiques, tacitement présupposé par tout savant leur confère une certaine stabilité, permet de les identifier et de les cerner en les situant dans un contexte, dans une histoire et dans un temps qui leur sont propres.

Parmi les outils mis au point par la tradition française, on peut relever :

- La notion d'obstacle épistémologique (Bachelard) qui a permis d'identifier les résistances psychologiques et cognitives qui se sont opposées dans l'histoire à la compréhension des phénomènes et à l'élaboration des théories qui en rendaient compte.

- La notion d'épistémè (Foucault) qui désigne le système de cohérence à l'interface des mots et des choses, révélant la manière

dont une société, à une époque donnée, définit son rapport à l'ordre et désigne ce qui est pensable, l'épistémologie devant ici céder la place à une « archéologie du savoir » mieux à même d'explorer ou de reconstruire lesdites « épistémè » qui se sont succédées dans l'histoire.

- Les notions de rupture ou de coupure épistémologique (Althusser) qui désignent les discontinuités de pensée et de pratique dans l'évolution du savoir.

- Les notions de thématization et de paradigme de J. Cavailles avec un sens précis (tout à fait différent de celui de Kuhn, pour ce qui concerne la deuxième de ces notions). Il s'agissait pour J. Cavailles d'expliquer la manière dont la science, et notamment les mathématiques, se construisent, non seulement à travers la construction de structures nouvelles (paradigme), mais aussi la découverte de nouveaux thèmes de recherche. Par exemple, avant le 19<sup>e</sup> siècle, l'étude de l'algèbre se réduit pratiquement à la recherche de solutions pour les équations, et donc se limite au domaine numérique. Cependant, les recherches sur les déterminants et les matrices du 19<sup>e</sup> siècle créent un nouveau thème algébrique caractérisé par la structure linéaire, et très vite, la théorie des structures linéaires devient une préoccupation importante, elle-même à la source de nouvelles découvertes dans l'école anglaise de Cayley, Hamilton, Clifford (algèbres non commutatives, non associatives, etc.).

- Les notions de méta, trans-concept ou concept organisateur de concepts (Granger 1979), et de paradigme au sens de Granger

(Granger 1993) (qui ne recoupe ni le concept de Cavailles, ni la notion kuhnienne, au sens où il est associé à des discontinuités plus radicales et est censé s'étendre à des périodes plus longues : par exemple, Granger voit bien une rupture radicale entre Ptolémée et Newton, mais estime qu'entre Einstein et ce dernier, quelles que soient les discontinuités introduites par le formalisme de la théorie de la relativité, une relation subsiste qui caractérise, globalement, toute la science moderne et ne se traduit par aucune « incommensurabilité ».

- Les notions d'interférence, de traduction et surtout de réseau : cette dernière en particulier, conceptualisée par M. Serres dans le contexte de ses réflexions sur la communication (Serres 1972) et étudiée par la suite par D. Parrochia (1993) puis, dans le cadre de la pensée des télécommunications par P. Musso (Musso 1997), s'était déjà révélée utile en sociologie des sciences pour l'étude de la vie des laboratoires et de la compréhension non seulement de la production des connaissances mais de la construction d'environnements favorables à leur mise en place et à leur diffusion.

dans la partie VI du « Discours de la Méthode » qui présente l'homme comme « maître et possesseur » de la nature ainsi que dans la Préface aux Principes de la Philosophie, où les sciences appliquées (médecine, mécanique et morale) apparaissent comme le prolongement naturel de la physique. Mais Descartes, ami de Villebressieu, ingénieur à l'origine d'un grand nombre d'inventions, et lui-même expert dans la technologie des engins de levage (lettre à Huyghens du 29 janvier 1639) est, tout comme Pascal (1623-1662), qui réalisa l'une des premières machines à calculer, beaucoup plus un acteur de la révolution technologique, qu'un véritable philosophe des techniques, même si, comme le montre un célèbre article des Principes (IV, 204), la nature est bien, pour lui, une immense usine qui produit des arbres et des fruits aussi facilement qu'une montre donne l'heure. Il y a d'ailleurs des limites évidentes au mécanisme cartésien : certes, pour Descartes, toutes les règles des mécaniques appartiennent à la physique, mais la réciproque est fautive, car la nature est une production divine dont la technique et les intentions nous restent hors d'atteinte, de sorte qu'un finalisme larvé demeure présent au sein du cartésianisme et tempère son mécanisme affiché.

## 2. PHILOSOPHIE DES TECHNIQUES

La pensée française des techniques est sans doute encore plus ancienne que la philosophie des sciences. Elle trouve sa lointaine origine chez Descartes (1596-1650),

La nécessité d'intégrer la pensée des techniques à la réflexion philosophique se précise avec l'« Encyclopédie » de Diderot et d'Alembert (1751-1772) qui se livre à une description des « arts utiles », avec le souhait que se constitue une langue des métiers

258

Réflexions  
sur  
quelques  
courants  
de  
pensée  
en épistémologie  
et philosophie  
des sciences  
et des techniques

universelle. Le projet des Encyclopédistes, rassembler le connu en vue de le diffuser, reste dans l'esprit des traités anciens dont on trouve des traces dès la période hellénistique, même si contrairement à ces derniers, il n'est pas dédié à des initiés. Le projet des Encyclopédistes ouvre ainsi la voie à une technologie descriptive.

Tout au long du Siècle des Lumières les penseurs ne cesseront de s'intéresser, comme le dit Condorcet (1799) au « génie de la mécanique », regrettant seulement, comme Poncelet (1829), au début du siècle suivant, que l'enseignement de cette discipline ne soit pas à la hauteur des applications qu'on en peut faire.

L'élaboration d'une technologie se fait cependant hors de France. En 1777, J. Beckmann définit la technologie comme la science qui enseigne le traitement des produits naturels ou la connaissance des métiers (Ropohl, 1984 :35). Ainsi conçue, la technologie est une science qui pense la technique comme résultat d'un processus que l'on peut expliquer, une science de la conception avant la lettre, qui, de ce fait, se veut une science générale, s'intéressant à toutes les mises en œuvre d'une démarche d'invention.

En 1829, J. Bigelow systématise l'usage du mot technologie dans son ouvrage « Elements of technology » tout en le dépouillant de la dimension philosophique qu'il avait chez J. Beckmann. Botaniste et professeur

à la chaire Rumford de Harvard consacrée à « l'application de la science aux arts utiles » (*useful arts*), il défend la vision d'une science tout entière mobilisée par ses applications techniques, la technique demeurant pour autant en dehors de la science. Cette représentation fournira à la fois un modèle de formation illustré par le MIT et un modèle politique de développement.

Cependant, point de « philosophie » des techniques, à proprement parler, dans toutes ces réflexions. Le mot lui-même n'apparaîtra qu'en 1840, date à laquelle E. Kapp publie sa « Philosophie der Technik ». La date tardive de cet ouvrage fait cependant qu'il n'a joué, aucun rôle dans l'évolution des idées qui amènent A. Comte, dans le contexte saint-simonien des premières décennies du 19<sup>e</sup> siècle, à valoriser la classe montante des ingénieurs qui, au moment où la société industrielle moderne multiplie ses infrastructures de communication lui paraît la plus habilitée pour prendre en main sa destinée et organiser les relations entre la théorie et la pratique.

C'est sans doute en raison d'un tel défaut que la philosophie française des techniques commence par des réflexions très proches de la physique et de la science des machines, comme il apparaît dans les œuvres de Carnot et Coriolis, la vieille idée de Bacon selon laquelle, pour commander à la nature, il faut commencer par lui obéir, trouvant encore crédit chez les disciples positivistes de Comte et, d'une façon générale, chez les

défenseurs impénitents du progrès (Taine). De ce point de vue, le premier philosophe des techniques est peut-être H. Le Chatelier, professeur de chimie industrielle et de métallurgie qui, vers la fin de sa vie, se fera le porte-parole des sciences appliquées et l'écho vibrant de l'organisation tayloriste dans l'entreprise (Le Chatelier 1925). Dès cette époque cependant, apparaissent les premières pensées critiques, notamment avec Bergson, pour qui l'homme façonné par ses outils, et qui, comme tel, est beaucoup plus un Homo faber qu'un Homo sapiens, ne saurait toutefois se réduire à cette dimension matérielle. Car si l'intelligence, qui découpe le monde, possède une affinité évidente avec la matière l'esprit, lui, qui pense dans la durée, est seul apte à saisir le grand continuum d'un monde que le philosophe conçoit comme l'immense expansion fluide d'une énergie spirituelle première.

Sur la base de cette origine on pourrait évoquer (parmi d'autres, sans doute) quatre courants influents de la philosophie française des techniques, tels qu'on les retrouve, pratiquement inchangés, jusqu'à nos jours :

- Une philosophie de la technologie proche de l'histoire des techniques, faite par des ingénieurs et des techniciens avec Couffignal, Laffitte, Daumas (1962), De Latil, Russo, Moles, où plus récemment des auteurs tels que Jacomy, Guillerme, Maitte ou Ramunni.

- Une approche plus sociologique et anthropologique avec Friedmann (1946), Le-

roi-Gourhan (1943), Schuhl (1947) et, bien entendu, Lévi-Strauss (1962). Des historiens de la Grèce ancienne (Vernant, Frontisi-Ducroux) ont prolongé cette approche structurale, inspirant aujourd'hui encore les travaux de M. Faucheux et J. Forest. On peut estimer que des penseurs comme Salomon, Sfez, Musso, Gras, ou même Breton sont dans le prolongement de ce courant, représenté dans les pays anglo-saxons par un anthropologue des techniques comme Mumford (1963).

- Une tradition proprement épistémologique s'est dessinée avec l'école bachelardienne (Canguilhem, 1967 ; Dagognet, 1995 ; Simondon, 1969 ; Beaune, 1980) prolongée dans les écrits de Sérès, Debray, Chazal et Parrochia.

- Enfin, un courant proprement philosophique, voire même métaphysique, s'est fait jour chez des disciples français de Heidegger (Janicaud, Stiegler), des auteurs comme M. Serres, P. Virilio, P. Lévy, J.Y. Goffi ou D. Bourg. Malgré ses critiques très vives de Heidegger, le philosophe belge G. Hottois peut également être rattaché à cette tradition. Le développement récent de la bio-éthique (A. Fagot-Largeault), la philosophie de l'écologie (P. Acot), l'étude des crises technologiques (P. Lagadec) ou la prise en mesure des risques liés à certaines avancées récentes (nanotechnologies) pourrait en constituer un appendice.

Dans l'ensemble de ces courants, les principaux problèmes traités jusqu'ici ont essentiellement touché les rapports entre la

260

Ré-  
flexions  
sur  
quelques  
courants  
de  
pensée  
en épis-  
témologie  
et philo-  
sophie  
des  
sciences  
et des  
techni-  
ques

technologie et les techniques, les relations complexes de la science et de la technique (Daumas, Canguilhem, Bergson, Leroi-Gourhan), le phénomène technique pour lui-même (Séris) et la notion de système technique (Gille, Ellul), enfin, l'évolution de ces objets au cours du temps (Simondon). La pensée des machines et des moteurs (Schuhl, Koyré 1981), celle des automates (Beaune), et celle des réseaux concrets (Parrochia, Chazal) a été moins abordée, beaucoup de contributions françaises, de Barthes à P. Musso et L. Sfez, en passant par Baudrillard, portant plus volontiers sur les représentations de la technique, non pas sur les techniques elles-mêmes. L'étude concrète de la conception et de la réalisation d'objets techniques apparaît cependant dans les écrits des historiens des techniques (la tradition du CNAM) et chez certains représentants de l'école bachelarienne (Dagognet 1995).

### 3. PISTES DE RECHERCHE

Inévitablement, les courants de la tradition française que nous avons évoqués, aussi bien en philosophie des sciences qu'en philosophie des techniques, ont conduit à épouser certains points de vue, à privilégier des perspectives particulières, à mettre en avant certaines questions plutôt que d'autres. Par là-même, les travaux mentionnés s'ouvrent aussi sur leur propre dépassement.

Les questionnements développés par l'épistémologie française dans le domaine des mathématiques, de la physique ou de la biologie ont largement croisé les interrogations fondamentales de l'épistémologie touchant les notions de « théorie scientifique », de « lois », de « faits », de « méthode », de « vérité scientifique », etc.. Encore que le point de vue souvent assez historiciste de la tradition française ait sans doute minoré l'importance de certaines problématiques qui, depuis le Cercle de Vienne, se sont plutôt développées dans le monde anglo-saxon. Ainsi en va-t-il des interrogations concernant, par exemple, la question du langage de la science (Carnap, Wittgenstein), la question d'une « logique de la découverte scientifique » (Popper) ou celle de l'image générale de la science (Van Fraassen 1980), qui mériteraient une ample investigation. Il serait par ailleurs intéressant que la tradition française puisse se positionner par rapport aux nombreuses théories développées dans le monde anglo-saxon, qui touchent à la question de la vérité scientifique (et notamment les théories dites « déflationnistes » de la vérité, issue de Tarski et Quine), ainsi qu'à la question de la validation des énoncés scientifiques (Granger).

Non moins important pourrait être un ré-examen de la question de l'opposition entre contexte de découverte et contexte de justification, qui tend actuellement à s'effacer, peut-être sous l'influence d'une situation de fait, dans nombre de théories anglo-saxonnes récentes. Cette opposition,

qui remonte à H. Reichenbach (1951) et fut réélaborée ultérieurement par H. Feigl tenait pour acquis la distinction entre, d'une part, les origines historiques, la genèse ou le développement psychologiques, les conditions socio-politico-économiques qui poussent à accepter ou à rejeter des théories scientifiques, et, d'autre part, la reconstruction logique de la structure conceptuelle et de la vérification des théories scientifiques. Cette distinction à laquelle adhérerait une grande partie de l'épistémologie française a cependant été souvent remise en cause depuis Feyerabend et mériterait d'être rediscutée dans le contexte de la science actuelle.

Enfin, une caractéristique commune à une très grande partie des théories épistémologiques récentes dans le monde anglo-saxon est leur scepticisme à l'égard de l'idée de progrès. L'idée même qu'une théorie puisse fournir de meilleures explications qu'une autre prête souvent à discussion, les justifications naturalistes des lois scientifiques, c'est-à-dire les justifications qui sont fondées sur l'inférence à la meilleure explication présupposant généralement ce qui est à prouver, à savoir l'existence d'un même environnement adapté aux théories et qui permette de les comparer (Barberousse, Kistler, Ludvig 2000). En ce sens, le modèle darwinien d'une « sélection naturelle » des théories tout comme l'application de la théorie de l'évolution en épistémologie (Popper et Toulmin) sont des modèles dont la pertinence n'a cessé d'être critiquée depuis une vingtaine d'années et sur lesquels on peut

s'interroger. Cette question de l'évolution de la connaissance pourrait cependant être reprise sur un mode moins métaphorique. Cela supposerait, en prenant acte du fait que la raison ne s'étend pas par simple accumulation (Bachelard) mais suppose souvent une certaine incommensurabilité entre théories d'époques différentes (Kuhn), de mettre en évidence le type de logique (non classique) qui permet de telles extensions de rationalité en intégrant des discontinuités et des influences perturbatrices (voire constitutives) extérieures (Pestre, 2006). Avec l'existence de ces logiques nouvelles (par exemple les logiques non monotones), que les épistémologues ne semblent pas avoir encore pensé à appliquer à leur discipline, il pourrait être intéressant de reposer à nouveau la question d'une logique de la découverte scientifique.

D'un point de vue institutionnel, il faut souligner la marginalisation croissante à partir des années 1960 de la philosophie des sciences et de l'épistémologie, au profit de nouvelles disciplines nées dans les SHS pour traiter les problèmes que posait aux sociétés la mutation du rôle et de l'impact des sciences et des technologies : sociologie des sciences, *Science Studies*, paradigme STS, la gestion de l'innovation. Le problème est qu'actuellement la gestion de l'innovation est devenue la discipline dominante, alors que la sociologie des sciences et les sous-disciplines du paradigme STS restent en France relativement marginales pour de multiples raisons qu'il est important

262

Ré-  
flexions  
sur  
quelques  
courants  
de  
pensée  
en épis-  
témologie  
et philo-  
sophie  
des  
sciences  
et des  
techni-  
ques

d'élucider. La diversité de ces disciplines, la concurrence qu'elles se livrent, sont devenues contre-productives : aucune d'entre elles ne semble en mesure de fournir à nos sociétés, en particulier à la société française dont le système de recherche et d'enseignement supérieur est en pleine crise, une connaissance cohérente et compréhensive du « nouveau régime » de production et de diffusion des connaissances, des réformes exigées. Un nouveau type d'épistémologie est peut-être à imaginer.

Dans le domaine de la philosophie des techniques et des sciences appliquées en général, le champ d'investigation est sans doute encore plus largement ouvert. En ce domaine, une réflexion épistémologique sur les techniques de l'information et de la communication, sur la forme, la nature et le fonctionnement des grands réseaux (dont on interroge, pour l'instant, essentiellement les contenus ou l'architecture des messages), d'une façon générale, sur les nouvelles technologies en tant que telles, mériteraient d'être développées : on pense aux systèmes technologiques complexes dans les domaines du nucléaire, du spatial (Lebeau, Blamont), de l'aéronautique ou de la météorologie, tous domaines encore mal connus de l'épistémologie.

Une autre voie de recherche consisterait à intégrer la technique dans le périmètre de la science et à poursuivre ainsi l'élaboration d'une technologie. A.G. Haudricourt a réactualisé le projet de penser la technologie en

la définissant comme une science des activités humaines (Haudricourt, 1987) car c'est, selon lui, moins l'objet qui est porteur de connaissances que sa conception et l'usage qui en est fait. Ce projet se poursuit au début des années 1990. Il s'agit alors de construire une science humaine des techniques (Perrin, 1991) ce qui conduit à affirmer que l'élaboration d'une telle science ne peut qu'être interdisciplinaire et nécessite que soient notamment précisés les rapports entre les sciences de la nature et les techniques de production, mais aussi les différentes problématiques mobilisées pour rendre compte de la dynamique des changements techniques, des interactions entre techniques et sociétés (Perrin, 1991). Plus récemment, des travaux ont proposé de considérer la technologie comme science de la rationalité créative, l'objet de la technologie est alors moins le processus de conception, qui est au demeurant l'objet d'étude des sciences de la conception, que la rationalité qui se déploie dans le cadre du processus de conception (Forest, Faucheux, 2007). Considérer la technologie comme science de la rationalité créative libère selon nous la possibilité d'une pensée qui ne cherche pas seulement à rendre compte des effets de la technique (comme le font par exemple J. Ellul dans « Le système technicien » (1977), M. Henry dans la « Barbarie » (1987) ou plus récemment A. Lebeau dans l'« Engrenage de la technique » (2005)), de ses implications éthiques (Jonas, 1979). Cela permet au contraire de comprendre comment cette forme de rationalité détermine la conception des objets

techniques, comment elle s'exerce dans des contextes différents, et se démarque ainsi de la rationalité analytique.

Considérer la technologie comme science de la rationalité créative devrait ainsi conduire à s'interroger sur l'adéquation des formations proposées au sein des écoles d'ingénieurs françaises encore largement empreinte du modèle de la raison analytique, et à battre en brèche une histoire de la pensée qui détermine les formes et les contenus du savoir académique, ainsi que l'ensemble de ses divisions, en repensant le statut philosophique de la technique, notamment en ne limitant pas celle-ci au simple produit extérieur d'une science appliquée.

Un autre axe de recherches concerne les études comparatistes entre les systèmes techno-scientifiques occidentaux et les autres (notamment orientaux ou moyen-orientaux : Chine, Japon, etc.), dans lesquels les liens entre la science et la non-science, qui n'ont pas pris au départ la même forme que dans les pays européens, ont fini par connaître depuis les années 1970 une mutation comparable en ce qui concerne le rôle de la conception et de l'organisation des connaissances. Aussi bien une investigation sur les nouvelles politiques de recherche et l'interaction de leurs différents niveaux, non seulement dans l'Union européenne mais dans les autres régions du monde mériterait d'être développée, suivant en cela le projet initié par A.M. Rieu sur le Japon (Rieu 2006, 2007, 2008). L'étude des interactions et in-

terférences entre politiques de recherche comme nouvelle forme de la compétition internationale fait alors émerger l'idée que ce ne sont pas les laboratoires, les chercheurs qui sont en compétition (ils collaborent) mais les systèmes de recherche et d'innovation ou les environnements institutionnels qui les reproduisent. La mise en évidence des conditions d'émergence de divers types de société de connaissance et la rivalité croissante entre ces types d'organisation des rapports entre recherche, gouvernement et économie conduit à introduire de nouveaux paramètres tels que : le système social, l'organisation économique, les relations entre le politique, l'économique et le social, les valeurs dominantes (la « culture »), ainsi que le statut des personnes engagées dans la recherche, responsables des interactions entre ces paramètres, en général issus des sciences de l'homme et de la société. Le problème se pose cependant de sortir du triangle Japon-Etats-Unis-Union européenne pour l'ouvrir par exemple à la Chine.

Un dernier axe de recherches pourrait enfin concerner l'évaluation du modèle « triple helix » supposé être l'ADN des sociétés industrielles avancées, celles en train de devenir des « sociétés de connaissance ». Ce modèle déjà ancien révèle aujourd'hui ses limites et des effets contre-productifs. Il s'agit alors de montrer comment ce modèle peut répondre à ces critiques et être réformé. En effet, le contexte économique (la crise financière), la critique croissante du régime de la propriété industrielle, les

264

Ré-  
flexions  
sur  
quelques  
courants  
de  
pensée  
en épis-  
témologie  
et philo-  
sophie  
des  
sciences  
et des  
techni-  
ques

contraintes exercées par la convergence Bio-Info-Nano, transforment les conditions d'application du modèle « triple helix ». Il s'agit donc d'étudier les expériences ou les idées pour passer à un nouveau modèle, en particulier dans la Baie de San Francisco (Silicon Valley) et à Boston, en Hollande et en Allemagne, ainsi qu'à Tokyo.

Au bilan, l'ensemble de ces études pourraient également contribuer à expliquer pourquoi, en ce début de 21<sup>e</sup> siècle, et déjà dans la dernière partie du 20<sup>e</sup>, un scepti-

cisme grandissant s'est développé dans la société à l'égard de la pensée scientifique et technique qui résiste à la domestication administrative et ne peut d'ailleurs que souhaiter marquer ses distances. La façon prudente dont la rationalité scientifique s'étend, en limitant chaque fois l'irruption de ce qui paraît non rationnel (Granger 1998) et en gardant en permanence un contact avec le réel (Granger 2001) en est une des nombreuses preuves qui mériteraient d'être mieux connue, y compris de la société civile et de son administration.

**Joëlle FOREST,**  
(LEPS-STOICA, INSA de Lyon)

**Michel FAUCHEUX**  
(LEPS-STOICA, INSA de Lyon)

**Daniel PARROCHIA**  
(IRPHIL - Université de Lyon)

**A.-M. RIEU**  
(Institut d'études d'Asie Orientale -  
CNRS - UMR 5062 - ENS - LSH)

## Bibliographie

- Bachelard, G., *Le Rationalisme Appliqué*, Paris, P.U.F., 4e ed., 1970
- Barberousse, A., Kistler, M., Ludwig, P., *La philosophie des sciences au XXe siècle*, Paris, Flammarion, 2000.
- Beaune, J.-C., *L'automate et ses mobiles*, Paris, Flammarion, 1980.
- Bitbol, J. Gayon (dir.), 2006, *L'épistémologie française 1830-1970*, Paris, P.U.F., 2006
- Brenner, A., *Les origines françaises de la philosophie des sciences*, Paris, P.U.F., 2003.
- Canguilhem, G., *La connaissance de la vie*, Paris, P.U.F., 1967.
- Cavaillès, J., 1962, *Philosophie Mathématique*, Paris, Hermann, 1962.
- Chazal, G., *Les réseaux du sens : de l'informatique aux neurosciences*, Seyssel, Champ Vallon, 2000.
- Dagognet, F., *La Raison et les Remèdes*, Paris, P.U.F., 1964.
- Dagognet, F., *La Maîtrise du Vivant*, Paris, Hachette, 1988.
- Dagognet, F., *L'invention de notre monde, l'industrie : pourquoi et comment ?*, Fougères, Encre Marine, 1995.
- Daumas, M., *Histoire des techniques*, 5 volumes [1962], Paris, P.U.F., coll. Quadrige, 1996.
- Debru, C., *L'esprit des protéines*, Paris, Hermann, 1983.
- Debru, C., *Soi et non Soi*, Paris, Seuil, 1990.
- Desanti, J.-T., *Les Idéalités Mathématiques*, Paris, Seuil, 1968.
- Duhem, P., *La théorie physique, son objet, sa structure*, Paris, Vrin, 1902.
- Faucheux M., Forest J, (2007), «La technologie, une science de la rationalité créatrice». *Controverses technologiques*, 8 novembre, INSA de Lyon.
- Ferrier, J.F., *Institutes of Metaphysics. The theory of knowing and being*, Edimburg and London, W. Blackwood and Sons, 1854.
- Forest J., (2008), *Rationalité en jeu dans la conception des objets techniques : Lecture à partir des œuvres de G. Simondon et H. Simon*, in S. Hait el Hadj, V. Boly (coords), *Lois d'évolution des systèmes techniques et Méthodologies de conception*, Vuibert (à paraître).
- Foucault, M., *Histoire de la Folie à l'Age Classique*, Paris, Gallimard, 1966.
- Foucault, M., *Les Mots et les Choses*, Paris, Gallimard, 1968.
- Foucault, M., *L'Archéologie du Savoir*, Paris, Gallimard, 1969.
- Friedmann, G., *Problèmes humains du machinisme industriels (1946)*, réédit Paris, Gallimard, 1955
- Gayon J., Jacobi, D., *L'éternel retour de l'eugénisme*, Paris, P.U.F., 2006.
- Godelier M., Préface, in J. Perrin (coord), *Construire une science des techniques*, collection technologie(s), *L'interdisciplinaire : Limonest*, 1991.
- Granger G.-G., *Pensée formelle et science de l'homme*, Paris, Aubier, 1960.

266

Ré-  
flexions  
sur  
quelques  
courants  
de  
pensée  
en épis-  
témologie  
et philo-  
sophie  
des  
sciences  
et des  
techni-  
ques

- Granger, G.-G. La science et les sciences (1993), Paris, P.U.F., 1995, p.103-109.
- Haudricourt A. G., La technologie science humaine, Editions de la Maison des sciences de l'homme : Paris, 1987.
- Hottois, G., Le signe et la technique, (la philosophie à l'épreuve de la technique, Paris, Aubier, 1984.
- Koyré, A., "Les philosophes et la machine", in Etudes d'histoire de la pensée philosophique, Paris, Gallimard, coll. TEL, 1981.
- Kuhn, T.S., La structure des révolutions scientifiques (1962), tr. fr. Paris, Flammarion, 1970.
- Latour, B., Laboratory life : the social construction of scientific facts, Los Angeles, London, Sage, 1979; tr. fr. La vie de laboratoire, Paris, La Découverte, 1988.
- Latour, B., Aramis ou l'amour des techniques, Paris, La Découverte, 1992.
- Lautman, A., Essai sur l'unité des mathématiques, Paris, U.G.E., 1977.
- Le Chatelier H., L'industrie, la science et l'organisation au 20<sup>e</sup> siècle, Paris, Dunod, 1925.
- Lecourt, D., La philosophie des sciences, Paris, P.U.F., 2001.
- Leroi-Gourhan, A., Le geste et la parole, tome 1, Technique et langage, Paris, Albin Michel, 1964; tome 2, La mémoire et les rythmes, Paris, Albin Michel, 1965.
- Leroi-Gourhan, A., Milieux et techniques, Paris, Albin Michel (1945), rééd. 1973.
- Lévi-Strauss, Cl., La pensée sauvage, Paris, Plon, 1962.
- Meyerson, E., Identité et Réalité, Paris, Félix Alcan, 1908.
- Milhaud, G., La Pensée Mathématique, Paris, Alcan, 1915.
- Moulines, C.U., L'invention de la philosophie des sciences, Paris, ENS Ulm, 2006.
- Mumford, L., Technics and Civilization, Harvest/HBJ Books, 1963.
- Musso, P., Télécommunication et philosophie des réseaux, la postérité paradoxale de Saint-Simon, Paris, P.U.F., 1997.
- Parrochia, D., Philosophie des réseaux, Paris, P.U.F., 1993.
- Parrochia, D., L'homme volant, épistémologie de l'aéronautique et des systèmes de navigation, Seyssel, Champ Vallon, 2001.
- Pestre, D., Introduction aux Science Studies, Paris, La Découverte, 2006.
- Reichenbach, H., The Rise of Scientific Philosophy, Berkeley, 1951.
- Rieu "Le Japon comme société de connaissance : quelles leçons pour la France ?", J.F. Sabouret (sous la direction de), L'empire de l'intelligence : les politiques de recherche japonaises depuis 1945, Paris, CNRS Editions, novembre 2007. Rieu " Géostratégie de la recherche et de l'innovation ", Revue Hermès, Paris, CNRS Editions, n° 50, 2008, p. 67-73.
- Ropohl G., " La signification des concepts de " technique " et " technologie " dans la langue allemande ", Cahiers S.T.S : Paris, 1984.
- Russell, B., Essai sur les fondements de la géométrie (1897), tr. fr. Paris, Gauthier-Villars, 1901.

- Schuhl, P.-M., *Machinisme et philosophie*, Paris, P.U.F., 2ème édition, 1947.
- Séris, J.-P., *La technique*, Paris, P.U.F., 1994.
- Serres, M., *Hermès I, La Communication*, Paris, Minuit, 1972.
- Simondon, G., *Du mode d'existence des objets techniques*, Paris, Aubier-Montaigne, 1969.
- Van Fraassen, B., *The Scientific Image*, Oxford, Clarendon Press, 1980.
- Vuillemin, J., *Philosophie de l'algèbre*, Paris, P.U.F., 1962.
- Wagner P., (ed), *Les philosophes et la science*, Paris, Gallimard, col. Folio, 2002.
- Whewell W., *The philosophy of inductive sciences, founded upon their history* (livre en 2 volumes), Londres, Parker, 1840.

268

Ré-  
flexions  
sur  
quelques  
courants  
de  
pensée  
en épis-  
témologie  
et philo-  
sophie  
des  
sciences  
et des  
techni-  
ques

