

Science et Technique, Technique et Science... Histoire d'une complémentarité historiquement occultée

Simplicio : *J'ai souvent examiné votre façon de raisonner : j'ai l'impression que vous inclinez vers l'opinion de Platon selon laquelle nostrum scire sit quoddam reminisci¹ ; mais, je vous en prie, tirez-moi de ce doute, et dites-moi votre sentiment.*

Salviati : *Ce que je pense de l'opinion de Platon, je peux le signifier par des mots, mais aussi par des actes. Dans les raisonnements antérieurs, je me suis plus d'une fois expliqué par des actes : je vais continuer dans le même style pour la question particulière que nous sommes en train d'examiner ; cela pourra vous servir d'exemple pour comprendre plus facilement ce que je pense de l'acquisition de la science, si un autre jour nous trouvons le temps d'en parler...*

Galileo GALILEI²

Le couple «Science et Technique» paraît indissociable historiquement et la hiérarchie qui scelle son existence historiquement inéluctable. On le rencontre partout en effet, depuis les intitulés institutionnels jusqu'aux rubriques de journaux, depuis les classifications de bibliothèque jusqu'à Internet. L'expression frappe par son caractère immuable. Il existe des centres d'histoire des sciences et des techniques, assez nombreux même, des sociétés et des chaires d'histoire des sciences et des techniques. Qui, par contre, oserait fonder un «centre de recherche sur les techniques et sciences»? Ou une «association d'histoire des techniques et des sciences»? Outre que cela sonne mal, cela contrarie une dépendance quasi intuitive, qu'induit une manière de pensée automatique. On ne parle pas, dans notre culture, des «Sciences et des Techniques» comme on parlerait d'une

1. «Notre savoir est d'une certaine façon réminiscence.»

2. GALILEI Galileo, *Dialogue sur les deux grands systèmes du monde*, «Deuxième journée», 321 (1632), trad. de l'italien par René Fréreau, présent. François de Gandt et René Fréreau, Le Seuil, [1992], 2000.

juxtaposition de deux ensembles de semblable importance. L'ensemble « Technique » y est second puisque l'expression n'est pas réversible. D'où il semble découler comme de nature que la Technique est fille de la Science, engendrée par elle, d'une part ; qu'elle est nécessaire, d'autre part, à la matérialisation des projets que la Science envisage, comme un instrument est nécessaire pour travailler et agir sur le milieu physique.

Il est une exception notable cependant, nouvellement venue, que révèle le terme « technoscience³ ». Dans ce vocable apparu assez récemment, la technique prime, de toute évidence. Et cela n'inspire pas la confiance. Comme si de « sciences-et-techniques » à « technoscience », un palier supplémentaire avait été franchi, quelque chose de plus s'était instauré dans le couple, le rendant en quelque sorte plus infernal, plus dangereux, quelque chose dont rend compte l'inversion des termes et qui viendrait de là aussi. Que dira l'historien de l'an 3000 penché sur ce temps que nous vivons? :

Les habitants du monde industrialisé ont mis au point une forme de savoir, qu'ils ont appelé « Science » et cette forme de savoir ne peut exister sans une approche complémentaire, appelée « Technique ». Puis, la relation s'est inversée, la Technique l'a emporté sur la Science, elle est devenue dominante : ainsi est née la « Technoscience ». En politique, la domination de la Technique dans la culture de ces sociétés, s'est traduite négativement, et c'est ainsi que l'on a vu se développer à partir du xx^e siècle, une forme de pouvoir qui s'est appelée : « technocratie ».

Ajouterait-il, comme le fit Lucien Febvre, à propos de la technique :

« Technoscience, mot dont l'histoire n'est pas faite⁴... »?

Mais revenons, pour comprendre, sur cette pensée automatique qui place la Technique en fille naturelle de la Science, et fait de la Technique le moyen d'application de la Science. Et sortons de l'automatisme par l'analyse : observons que le second point de la relation détruit le premier, alors même qu'il prétend le préciser. Parler d'engendrement, de filiation n'est pas approprié, puisque cela concerne des instruments, des instruments de réalisation, de mise en pratique. Car on n'engendre pas un outil : on le conçoit. Et cette conception débouche sur une fabrication. La Science fabriquerait donc des moyens qui permettent sa réalisation, en même temps qu'elle se fabrique elle-même comme pensée déterminante, comme outil d'ordonnement du monde. Tel serait du coup le sens de cette vectorisation : la technique serait un produit de la science, son fruit orienté vers la matérialité, tandis que la science serait un pur produit de

3. Voir à ce propos : BRETON Philippe, TINLAND Franck et RIEU Alain-Marc, *Les Technosciences en question : éléments pour une archéologie du xx^e siècle*, Seyssel, Champ-Vallon, 1989, et l'excellent ouvrage de Gilbert HOTTOIS, *Philosophies des sciences, philosophies des techniques*, Paris, Odile Jacob, 2004.

4. « Technique : mot dont l'Histoire n'est pas faite » écrivait Lucien FEBVRE en 1935 dans son article « Réflexions sur l'histoire des techniques », *Annales d'histoire économique et sociale*, 1935, p. 531-535.

la pensée, de l'intelligence humaine, le fruit de son « *ingenium*⁵ ». La terrible inversion enregistrée avec l'émergence des « technosciences » viendrait alors de ce que l'instrument l'aurait emporté sur l'*ingenium*. L'application aurait asservi la conceptualisation... Analysons encore : redouter la prise de pouvoir des outils sur les humains est un élément récurrent de la culture fantasmatique des pays occidentaux. Elle exprime, on le sait, la dénonciation implicite d'un risque qu'évoquait déjà Platon dans son interprétation du mythe de Prométhée⁶.

Le problème, c'est qu'historiquement, l'*ingenium*, ce n'est pas cela, du moins ce n'est pas uniquement cela. Le Génie, comme on le dit encore au Canada en parlant des Arts de l'ingénieur, expression dont nous avons gardé trace dans les expressions génie civil, génie militaire, ne renvoie pas originellement à la science, mais à l'habileté inventive, à la capacité d'inventer. « La facilité, subtile et allaire promptitude à (paistrir, traiter & agiter, cuire & digérer les choses reçues par l'imagination) s'appelle esprit, *ingenium*, dont les ingénieux, subtils, pointus, c'est tout un » écrit Pierre Charron (1541-1603) dans son ouvrage *De la sagesse*, publié en 1606⁷. Or, cette capacité inventive s'est rapidement confondue avec l'art des « engins » qui requérait l'*ingenium* du constructeur, celui-là que le Moyen Âge appelait « *ingeniator* » ou encore « *engignour* ». Une des manifestations les plus probantes, les plus concrètes, les plus troubles aussi de l'*ingenium* fut donc l'art des machines, c'est-à-dire la ruse, l'art des artifices, c'est-à-dire encore la technique. Ce qui, du coup, pose la question cruciale, du moment où l'*ingenium*, la capacité inventive de l'homme – que le Moyen Âge appelait aussi *Industria* – délaissa l'intelligence technique pour devenir raison scientifique.

Science : ce qu'en dit le mot

Science : une plongée dans l'étymologie du terme n'est pas sans nous éclairer sur la notion comme il se doit, mais aussi sur la manière d'appréhender son histoire – ce qui nous conduit incidemment vers la manière d'appréhender l'histoire en général. Car l'étymologie ici déconstruit ; plus

5. L'*ingenium*, écrit Juan Luis VIVES (1492-1540) dans son *Introductio ad sapientiam* (1524), est « la force d'intelligence destinée à ce que notre esprit examine les choses une par une, sache ce qui est bon à faire et ce qui ne l'est pas ». Il « se cultive et s'aiguise au moyen de beaucoup d'arts ; il est instruit d'une grande et admirable connaissance des choses, par laquelle il saisit plus exactement les natures et les valeurs des choses une par une. » Alain PONS note que dans *L'Anthropologie d'un point de vue pragmatique*, Kant distingue entre le jugement qui est « la faculté de trouver le particulier pour l'appliquer au général (la règle) est le *judgement* », et le Witz (*ingenium*) qui est « la faculté de penser le général pour l'appliquer au particulier. Alain PONS, article « Ingenium », Le Seuil/Dictionnaire Le Robert », 2003, <http://robert.bvdep.com/public/vep/Pages_HTML/INGENIUM.HTM>.

6. PLATON, *Protagoras*, 320c-322d. La version de Platon diffère de celle donnée par HÉSIODE dans la *Théogonie*, 536-557.

7. CHARON Pierre, *De la sagesse*, BORDEAUX, 1606, p. 130, cité par Hélène VÉRIN, *La Gloire des ingénieurs. L'intelligence technique du XVI^e au XVIII^e siècle*, Albin Michel, 1993, p. 31.

exactement, elle contribue à déconstruire la vulgate en matière d'évolution. Elle infirme cette idée couramment admise mais rarement discutée, ce postulat implicite en vertu duquel l'évolution historique d'une société considérée au temps t , caractérisée par des éléments culturels et matériels $(c + m)$, prendrait, au temps $t + n$, la forme d'un enrichissement $(c + m)^n$, d'une stagnation ou d'un déclin. En d'autres termes, l'évolution historique est le plus souvent appréhendée sur un mode darwinien, biologique donc, qui envisage l'amélioration constante ou le déclin, avec ce corollaire que la génération du temps $t + 1$, du simple fait qu'elle bénéficie du capital technique et culturel de la génération t , ne peut que l'accroître ou le laisser dépérir, qu'il en va de même pour la génération $t + 2$, et ainsi de suite.

Je ne prétends pas ici renverser ce schéma, quoiqu'il convienne qu'il soit explicité et travaillé au lieu d'être considéré comme allant de soi. Mon but est plutôt d'alerter sur le fait qu'il ne décrit pas la totalité de l'évolution historique, qu'il ne la résume pas. L'évolution technique, par exemple, n'est pas le fruit de la seule accumulation, comme le donne à penser l'expression assez mal venue de « capital technique ». Il arrive fréquemment, à l'échelle historique, qu'une innovation contienne d'emblée, ses développements futurs : ainsi, le vélo pliant fut imaginé à peine la bicyclette était-elle sur le marché et il en fut de même, au XVIII^e siècle, pour le parapluie. Et l'automobile à sa naissance, fut électrique autant qu'à essence. Tout est là le plus souvent, mais en potentialité. Il est même préférable pour les développements à venir qu'une innovation naisse « ouverte » et non « bloquée » – c'est-à-dire qu'elle soit grosse dès son origine de multiples potentialités. Son histoire sera celle d'élagages et de reprises, plus que d'accumulation. Dans ce cas de figure, l'évolution ne prend pas la forme d'une droite accumulative, le long de laquelle chaque progrès accompli supporte le progrès à venir. Il s'agit plutôt d'activation et/ou de délaissement de potentialités, en fonction des besoins, des contraintes matérielles, de la réceptivité du milieu, autant de facteurs dont il revient à l'historien de comprendre la teneur. Potentialité + réceptivité dessinent les contours d'un modèle « en spirale », comprenant des phases de progression où s'épanouissent une ou plusieurs potentialités, de blocages pour d'autres potentialités, puis de dématuration, de plongée *ab initio*, de retour aux origines avec redécouverte – invention de potentialités oubliées, et donc de rebonds... Ceci sur des temps, bien évidemment plus ou moins longs. Lorsqu'on parle de « cycles de développement », c'est de cela dont on devrait parler, et non pas seulement de successions de phases A et B, envisagées de manière linéaire.

Or, l'évolution du terme « science », tel que l'établit le *Trésor de la langue française (TLF)*⁸, donne bien à voir un feuilletage à temporalité

8. <<http://atilf.atilf.fr/tlf.htm>>. Il est question ici de l'étymologie.

variable, et non une évolution univoque et méliorative. À l'origine, bien sûr, il y a le terme latin *Scientia*, qui fait office de matrice, venu du verbe *scio*: «savoir»; «avoir une connaissance théorique, scientifique, technique exacte de quelque chose», «connaître». *Scientia* désigne chez les Latins, la connaissance en général, et le savoir théorique⁹. C'est au XIII^e siècle que le *TLF* repère les premières occurrences du mot en français. Son champ sémantique court alors dans trois directions qui ne sont pas totalement homogènes et qui diffèrent de ce que les Latins entendaient par *scientia*: «essient», «estre de tel essient que» désigne l'«aptitude, l'habileté acquise dans un domaine, une activité particulière»; «escience» repéré en 1119 désigne quant à lui, le «savoir, la connaissance compréhensive acquise par l'étude et la réflexion» et en 1174-1176, le même mot désigne chez Guernes de Pont-Sainte-Maxence, «le savoir humain» par opposition aux préoccupations religieuses»; à l'opposé, le *Psautier* d'Oxford use du terme pour désigner «la connaissance divine, celle que Dieu peut donner». Habileté acquise, savoir humain, connaissance divine: ces trois rameaux sémantiques vont évoluer diversement.

Un premier infléchissement s'observe entre XIV^e et XV^e siècles: le rameau 3 s'éloigne de la caractérisation divine pour donner: «science infuse», au sens de «savoir inné, connaissances qui sont un don sans avoir besoin d'être apprises». Et deux autres rameaux émergent. Le rameau 4 désigne un «système de connaissances dans un domaine». Arcbouté sur Aristote, Nicolas Oresme le développe dans sa traduction des *Éthiques* d'Aristote en multipliant les déterminants: «science politique, science spéculative, science pratique, sciences mathématiques, science naturelle¹⁰». Le premier, il en fait un «système» en le rapprochant du «*disciplina*» latin. Un rameau 5 ajoute à cet ensemble le sens de: «connaissance claire et exacte de quelque chose». Pendant ce temps, le rameau 1 périclite manifestement. Ce qu'on qualifie de science est alors un mode de connaissance strictement humain, susceptible de faire système, et ayant pour caractéristique la clarté et l'exactitude. Attention, toutefois: il n'est pas encore question de mathématique, loin s'en faut.

Au XVI^e siècle, le rameau 2, jusqu'alors immobile, se réactive et s'investit d'une charge nouvelle de sens. La «science» devient, chez Rabelais, le «savoir en tant qu'il est différent du sens moral». Un siècle plus tard, Molière associe au terme: le «savoir de l'humanité dans sa recherche de la vérité ou de la compréhension de l'univers, par opposition au savoir d'un individu».

9. D'après GAFFIOT Félix, *Dictionnaire latin-français*, nouv. éd. revue et augmentée par Pierre Flobert, Hachette, 2001. Rappelons que les lettrés et clercs du Moyen Âge étaient bilingues. Ils s'exprimaient sans difficulté en latin et en moyen français.

10. ORESME Nicolas, trad. des *Éthiques* d'Aristote, éd. A. D. Menut, cité par le *TLF*.

C'est le fameux : « Science sans conscience n'est que ruyne de l'âme¹¹ ». D'Alembert provoque le troisième infléchissement en nouant entre eux les divers rameaux. Science dans le préambule de l'*Encyclopédie*, en 1751, désigne à la fois les « sciences pures » (rameau 2), le « système de connaissances dans un domaine fondé sur des principes et des lois établis selon la rigueur des mathématiques et l'observation des faits » (rameaux 4 et 5)¹². De la clarté à la rationalité, de l'exactitude à l'observation des faits, la catégorie sémantique, qui était à l'origine un contenant global susceptible de désigner toute forme de connaissance : pratique, théorique, divine, s'est donc rétrécie entre XVI^e et XVIII^e siècles. À l'exception de l'expression « science infuse », désormais chargé d'ironie, « science » en est venue à désigner une forme de connaissance marquée par la souveraineté de la loi, avec pour expression, le langage mathématique. Ce tournant sémantique, dont nous sommes les héritiers, s'est effectué entre XVI^e et XVIII^e siècles.

Technique : ce qu'apprend le paradoxe

L'histoire du terme « Technique », ne laisse d'être paradoxale en regard. Paradoxale, parce que l'humanité fut technique bien avant que d'être scientifique. L'homme est technique en effet en son essence, tandis qu'il n'invente la science que tardivement. L'intelligence technique, qui est l'intelligence du geste habile, du geste efficace, répété, reproductible, transmissible, cette intelligence est inhérente à l'humain, et l'un des fondements de sa différenciation d'avec l'animal. André Leroi-Gourhan l'a montré magistralement, le devenir humain est lié à cette faculté qu'a l'être humain de mener une réflexion imaginative sur le geste, de développer une analyse réflexive sur l'action agissante, et partant de la symboliser. Cela l'a rendu apte à posséder un capital technique, c'est-à-dire non seulement à jouir temporairement de cette faculté à agir efficacement, mais aussi à le mettre en mémoire, à en élargir les modalités et les territoires, à le transmettre. L'humanité s'est constituée pour partie à partir de cet « *intelligere* », littéralement aptitude à concevoir, à comprendre, à donner sens ; littéralement donc, connaissance¹³.

C'est là précisément que gît le paradoxe, un paradoxe que j'exprimerai ainsi : l'humanité qui, pour partie s'est constituée à partir de la technique, ne s'est pas définie à partir d'elle. La technique est au fondement anthropo-

11. RABELAIS, *Pantagruel*, VIII, éd. V.-L. Saulnier, p. 47.

12. Émergent alors les expressions : « sciences exactes » (Ch.-P. DUCLOS, *Considérations sur les mœurs*, 1751) ; « science expérimentale » (MERCIER LOUIS-SÉBASTIEN, *Tableaux de Paris*, 1787), que reprendra Jean-Baptiste SAY en 1832 dans son *Économie Politique*. Chateaubriand, l'un des premiers, parlera de « sciences positives » (CHATEAUBRIAND François-René de, *Génie du Christianisme*, 1803).

13. « Le graphisme débute non pas dans la représentation naïve du réel, mais dans l'abstrait », observe avec profondeur et pertinence André LEROI-GOURHAN, dans *Le Geste et la Parole*. I. *Technique et langage*, Albin Michel, [1964], 1978, p. 263.

logique de l'humanité, pas en son fondement culturel. L'intelligence technique a certes été un support du développement de l'humanité, mais un support inconscient, masqué. Cela tient à ce qu'une autre capacité humaine, un autre facteur constituant de l'humanité s'est greffé sur l'aptitude à agir matériellement, la capacité à symboliser.

La métaphore, puissant outil de pensée, a longtemps masqué les spécificités de l'intelligence technique. Celle-ci n'émerge en tant que mode de pensée, en Europe du moins, qu'au xvi^e siècle, alors que se constitue l'intelligence livresque, qu'elle se répand au-delà du monde des clercs, en même temps et à mesure que se répand l'imprimerie. Le livre modifia fondamentalement la relation à l'action. Il ne fut pas seul bien sûr. Disons : le livre et la guerre, le livre et le canon, le livre et l'argent, le livre et la volonté d'enrichissement. C'est alors qu'émerge une réflexion sur la faculté de l'homme à agir et à modeler son environnement. Un concept, une attitude naquirent de cette réflexion. Le concept, ce fut le concept de progrès, que théorisa le premier Francis Bacon, en s'appuyant sur la pensée d'Aristote d'une part et sur les évidentes avancées techniques¹⁴. L'attitude, ce fut l'attitude « technique » précisément, qui, sur les prémices de ce qui s'était fait en matière de textes techniques à Rome, dans l'Antiquité tardive, et au Moyen Âge, se donna pour objectif de surimposer à la pratique productive, la pratique des Métiers, une formalisation nouvelle. L'énoncé technique proprement dit, consciemment perçu, élaboré et travaillé comme tel, s'introduit alors en force dans la culture technique occidentale, jusqu'à en devenir un des constituants fondamentaux. Il ne lui revint pas d'introduire la formalisation dans la pratique des Métiers. Celle-ci existait déjà bien évidemment, ne serait-ce que pour permettre l'apprentissage et la transmission des savoirs et des compétences. Mais elle surimposa à cette formalisation ancienne, traditionnelle, codifiée par le symbole et l'oralité, une formalisation d'un autre type : écrite, rédigée, méthodique, appuyée sur l'analyse des processus, codifiée par la rhétorique et centrée sur l'efficacité du processus. À la pratique des Arts, s'ajouta le désir, la volonté de « réduire en Art », de guider la pratique et de la perfectionner par une approche méthodique¹⁵. La pensée technique prit alors son envol, non le mot. On multiplia les « réductions en Art », d'un terme qui en appelait on le sait à la pratique professionnelle, pour dire qu'on s'appliquait à définir méthodiquement les processus de production, mais nul ne parla de « réduction en technique ».

14. SCHMITT Charles B., [*Aristotle and the Renaissance*, 1983], *Aristote et la Renaissance*, PUF, 1992; BACON Francis, *Duprogès et de la promotion des savoirs*, (1602) Gallimard, 1991, avant-propos, trad. et notes Michèle Le Doeuff.

15. VÉRIN Hélène, « La réduction en art et la science pratique au xvi^e siècle », *Institutions et conventions*, Éditions de l'EHESS, 1998, p. 119-144. VÉRIN Hélène, DUBOURG Pascal (dir.), *Réduire en Art. Aux origines de la technologie*, MSH, à paraître. On trouvera la présentation du séminaire qui est à l'origine de l'ouvrage sur le site du Centre Koyré : <http://www.koyre.cnrs.fr/article.php3?id_article=246>.

À dire vrai, le terme émerge tardivement dans la langue française. Et il est intéressant de constater qu'il émerge à ce moment précisément où les différents rameaux du champ sémantique « science » convergent pour donner ce sens devenu naturel à notre entendement. « Technique » fut d'abord un adjectif. Un « grammairien technique » explique Bayle en 1682, est « celui qui enseigne les principes de la grammaire¹⁶ ». Comprenons bien : les principes, non la grammaire. Un demi-siècle plus tard, en 1750, le terme référerait aux arts, c'est-à-dire aux savoir-faire, aux pratiques des Métiers : *termes ou mots techniques*, ces « mots... ont été inventés pour exprimer tout ce qui appartient aux arts ». Lorsqu'en 1788 dans le *Voyage du Jeune Anacharsis*, l'abbé Barthélémy explique que « technique », c'est ce qui, « dans le domaine de l'art, concerne les procédés de travail », il se fait l'écho de cette dynamique jeune encore, autant que d'une sensibilité rationalisante à l'égard des pratiques de métiers, vieille de trente à quarante ans, sur laquelle s'appuya Adam Smith, pour écrire *Wealth of Nations*¹⁷. Cette volonté rationalisante fit que le terme *Technologie* naquit avant que « technique » ne devienne un substantif¹⁸. En 1750, il était utilisé pour désigner un « traité des arts en général », dans la lignée exacte de l'ouvrage de J.-M. Moscheroch, paru en 1656 à Strasbourg, qui rassemblait sous le titre *Technologie allemande et française*, « l'ensemble des termes techniques propres aux arts, sciences, métiers ». On comprend dès lors le trouble de D'Alembert, lorsqu'il entreprend de distinguer entre Science et Arts ! Au centre du couple, court une perspective méthodique ; la technique, au sens moderne du terme est d'une efficacité supérieure à la science dans leur action sur le monde ; et la notion de « science expérimentale » n'est encore qu'en devenir. La modestie s'impose dès lors : « La spéculation et la pratique constituent la principale différence qui distingue les sciences d'avec les arts... Il faut cependant avouer que nos idées ne sont pas encore bien fixées sur ce sujet. On ne sait souvent quel nom donner à la plupart des connaissances où la spéculation se réunit à la pratique ; et l'on discute, par exemple, tous les jours dans les écoles, si la logique est un art ou une science », observe-t-il dans le discours préliminaire de l'*Encyclopédie*. Le substantif « technique » naquit beaucoup plus tardivement, dans les années 1840, alors que « technologie » était devenue synonyme de « science industrielle », une « théorie de l'industrie pratique »

16. *TLF*, article « Technique ».

17. Je recommande à ce propos l'article décapant de PAUCELLE Jean-Louis, « Adam Smith et les encyclopédistes observant la fabrication des épingles en Normandie », *Les Annales des Mines-Gérer et comprendre*, n° 57, septembre 1999, téléchargeable sur le site de la revue : <<http://www.annales.org/gc/1999/gc09-99/35-51.pdf>>.

18. Le *TLF* donne ceci : TECHNOLOGIE. Étymol. et Hist. 1. 1656 « ensemble des termes techniques propres aux arts, sciences, métiers » (J.-M. MOSCHEROSCH, *Technologie allemande et française*, Strasbourg) ; 2. 1750 « traité des arts en général » ; 3. 1834 « théorie de l'industrie pratique » (A.-M. AMPÈRE, *Essai sur la philosophie des sciences*, Paris, Bachelier, t. 1, p. 83) ; 4. 1966 Institut universitaire de technologie (décret du 7 janvier). Emprunté au grec « traité sur un art, exposé des règles d'un art », dérivé de « qui traite d'un art ou des règles d'un art. »

comme l'écrit Ampère dans son *Essai sur la philosophie des Sciences*, paru en 1832. Technique, plus banalement, en vint à désigner «l'ensemble des procédés qu'on doit méthodiquement employer pour un art». Le mot rejoignait bien tardivement une réalité fixée des siècles auparavant¹⁹.

La pensée technique, matrice de l'expérience scientifique?

Les pistes sémantiques étaient suffisamment brouillées pour que chacun s'y perde, les historiens compris, pour que s'emballe l'interprétation aussi. Il se trouve en effet que la conception contemporaine de la Science et de la Technique, disons la conception courante relève de l'idéologie autant que du fait. Cela est vrai en France tout particulièrement, qui n'est pas pour rien le berceau du Saint-Simonisme, et la patrie d'Henry Le Châtelier, qui voua plus que tout autre la technologie aux gémonies. Saint-Simon au début du XIX^e siècle²⁰, Le Châtelier en sa fin : que l'un et l'autre auteur aient éprouvé le besoin de recourir aux termes «foi» et «croyance» pour justifier la prédominance de la Science sur la Technique témoigne d'une prise de position consciemment assumée. La hiérarchie à leurs yeux s'imposait au nom du progrès que la plus grande maîtrise ou le plus grand perfectionnement de la technique. Méliorative, la hiérarchie science/technique ainsi instituée devenait le meilleur garant du progrès des civilisations, le gage d'une perfectibilité infinie, qui était jusqu'à récemment l'horizon de pensée des intellectuels et de toutes personnes cultivées²¹.

Un mot à cet égard : les deux œuvres, celle de Saint-Simon et celle d'Henry Le Châtelier (1850-1936) ont en commun d'avoir été pensées, écrites et vulgarisées lors de moments historiques pour le moins délicats et proches dans leur nature : Saint-Simon conceptualisa la place nouvelle des savants dans la société dans les années 1815-1825, alors que

19. Le *TLF* donne ceci : TECHNIQUE. Étymol. et Hist. A. Adj. 1. 1684-87 grammairien technique «celui qui enseigne les principes de la grammaire» (Bayle, *Nouvelles de la République des Lettres* dans Trévoux. 1752); [...]; 4. a) 1788 «qui, dans le domaine de l'art, concerne les procédés de travail» (Abbé BARTHÉLÉMY, *Voyage du Jeune Anacharsis*, t. 2, p. 124); b) 1878 «qui utilise un vocabulaire spécialisé» (GONCOURT, *Journal*); 5. 1883 enseignement technique (Arrêté du 9 oct., dans *L'Enseignement technique en France*, I); 6. 1926 «qui concerne les applications de la science» (Ch. GIDE, *Cours d'économie politique*). B. Subst. 1. masc. 1744 «caractère de ce qui est technique» (P. BASSUEL, *Mémoire historique et pratique sur les fractures de la rotule*); 2. fém. a) 1842 «science»; b) 1846 «ensemble des procédés qu'on doit méthodiquement employer pour un art»; c) 1908, «manière de faire». Emprunté au grec «qui concerne un art "dérivé de" art manuel».

20. Voir ce qu'en dit Antoine PICON dans son cours «Industrie et régénération sociale»: <<http://www.enpc.fr/enseignements/Picon/XStS.html>>.

21. «Je parle ici d'amélioration, sans aucune arrière-pensée de critique pour le passé, simplement parce que je crois au progrès en toutes choses. Ce n'est pas adresser une critique à un ancien chef d'industrie de signaler devant lui la supériorité des usines modernes sur celles du temps passé. Il n'y a rien de désobligeant non plus pour le personnel actuel de l'École des mines à exprimer le désir de voir dans l'avenir les méthodes d'enseignement devenir plus parfaites encore. C'est seulement énoncer une nécessité inéluctable: progresser ou mourir» professait Le Châtelier lors d'une allocution au banquet des anciens élèves de l'École des mines de Paris, en 1909. <<http://www.anales.org/archives/x/lc-x.html>>.

la tourmente révolutionnaire était encore dans tous les esprits, et que le substrat technique quittait inéluctablement la forme eau/bois/vent et s'organisait autour d'une nouvelle structure fer/charbon/vapeur. Henry Le Chatelier, polytechnicien, homme de science et personnalité essentielle de la chimie industrielle, milita pour l'introduction de la science dans les entreprises alors que le substrat technique quittait inéluctablement la structure fer/charbon/vapeur pour adopter la forme pétrole/électricité/alliages que nous lui connaissons, alors que le pays traversait une crise économique profonde doublée d'une crise sociale non moins grave. Les remèdes préconisés par les deux hommes sont proches assurément. Saint-Simon conférait aux savants une place « politique », et voyait en eux de nouveaux clercs, seuls susceptibles de garantir durablement l'avancée économique et le progrès social. Plus pragmatique, Henry Le Châtelier voyait en la science appliquée à l'industrie, l'outil indispensable pour conférer durablement à l'entreprise un dynamisme sans cesse renouvelé. Il écrivait, rappelons-le, à un moment où la Science était devenue capable de jouer ce rôle, où, aussi, la technique, les techniques neuves : électricité, aluminium, alliages, évoquons encore les techniques de la chimie industrielle, le requéraient.

La pensée d'Auguste Comte servit de pont conceptuel entre les deux hommes. Mais en cinquante ans, la pensée positiviste s'était considérablement durcie et Le Châtelier contribua à sa réification. Il en résulta une image de la technique, d'autant plus étriquée et négative qu'en regard, l'image de la science était exaltée comme jamais, comme s'il fallait ôter toute valeur créatrice à la technique pour faire des laboratoires de recherche et développement dans les entreprises plus qu'une évidence, une nécessité absolue. On idéalisa la science en général, et les mathématiques en particulier. Et l'adage s'instaura qui fit de la technique le champ d'application de la science... Il avait la crédibilité pour lui : le recours à la technique n'est-il pas nécessaire pour mettre en œuvre les résultats scientifiques ? Et la science n'est-elle pas, par définition un mode de pensée qui porte sur l'universel, l'analyse et travaille à le théoriser ? La technique n'est-elle pas, à l'inverse, par définition, un mode de pensée qui porte sur le spécifique, le particulier, l'analyse et travaille à le mettre en œuvre ?

À la décharge de la pensée positiviste, la science entamait son âge d'or. Forte de moyens sans cesse renouvelés, de territoires sans cesse élargis, d'approches de plus en plus pertinentes, elle était devenue une pensée opérante, efficiente, et pas seulement spéculative. Dans le domaine industriel : mine, métallurgie, chimie industrielle, cela advint aux alentours des années 1850. C'est à partir de ce moment et seulement à partir de ce moment que géologie, minéralogie, physique, chimie s'affirmèrent dans leur aptitude scientifique à transformer les matériaux, à en découvrir de nouveaux, tel l'aluminium ; elles s'affirmèrent dans leur capacité à détecter et à valoriser de nouvelles

sources d'énergie. Mieux, la science, sous toutes ses formes, fut l'outil de pensée indispensable à la mise en place du système technique de la seconde industrialisation, et la condition des plus spectaculaires de ses réalisations : l'automobile, l'avion et les fusées, l'énergie nucléaire, l'informatique, les mutations génétiques et le clonage. Sauf qu'actuellement, le mouvement tend à s'inverser : les implications techniques de la science – implications, pas seulement applications – sont à ce point complexes aux deux plans de la détermination théorique et de la réalisation pratique, le coût de ces techniques est à ce point lourd d'enjeux financiers, d'enjeux diplomatiques et économiques que la science en tant que telle perd du terrain : l'approche désormais se spécifie, se parcellise. L'expression « technoscience » enregistre cette perte de substance, cette dégradation si ce n'est de la pensée scientifique du moins des conditions de sa mise en œuvre²².

Récapitulons : « Science » au sens moderne du terme et « Technique » en tant que régime de pensée sur l'action, distinct du régime de la pratique courante, sont globalement contemporains. L'une et l'autre se rapportent à la nécessité qu'a éprouvée la pensée européenne de théoriser sur l'action, qu'elle fût action de la nature et action humaine et d'agir sur elle en toute rationalité. Au nom de cette rationalité, les intellectuels du ^{xvi}^e siècle travaillèrent ardemment à déterminer des méthodes qui soient les plus générales possible. Dans un monde où dominaient les particularités : de langue, sociales, géographiques, de privilèges, et jusqu'à la religion, ils portèrent leurs efforts sur ce point qui leur semblait unificateur : la méthode. Ainsi la technique a-t-elle émergé, elle s'est spécifiée par son aptitude à doter les pensées savantes et praticiennes d'outils généraux, d'approches unifiées. Bien avant Descartes, les esprits cultivés entre ^{xvi}^e et ^{xvii}^e siècles multiplièrent ce qu'ils appelaient la « réduction en art », la mise en œuvre méthodique, technique, des savoirs disponibles dans un but de meilleure efficacité.

Atteindre la perfection par la rédaction de méthodes d'action : c'est ce qui a donné naissance à la technique, en tant que mode de pensée spécifique, distinct du régime brut d'action qu'est la pratique. Cela revenait à chercher un mode de pensée général qui rende lisible et perfectible tout processus... Ainsi, François Russo a tort de distinguer entre science et technique en arguant que l'une produit de la connaissance et l'autre des effets... Car il néglige la capacité qu'a la science à produire des effets, et confond deux régimes distincts d'action : la pratique et la technique²³. De même, considérer que la Science a apporté à la technique « son style intel-

22. « La technoscience étouffera-t-elle la science? », conférence de Jean-Marie LÉVY-LEBLOND, *Café des Sciences et de la Société du Sicoval*, 27 janvier 2000, <http://www.agrobiosciences.org/IMG/pdf/cafe_sciences_levy.pdf>.

23. Russo François, *Nature et méthode de l'histoire des Sciences*, Librairie scientifique et technique Albert Blanchard, 1984, p. 223 sq.

lectuel et matériel», c'est commettre un anachronisme. Ce qu'apprend l'histoire en effet, c'est que la technique est par définition, une approche intellectualisée et matérielle de la pratique. Mais Russo a raison lorsque, envisageant une histoire des artefacts qui reste à écrire, il note qu'elle aboutirait nécessairement à la dilution de la différence entre Science et Technique, au profit d'une opposition plus fructueuse, plus riche historiquement, entre démarche cognitive et démarche matérielle autour des mêmes objets. François Russo a raison encore de considérer que la technique apporta à la science des instruments et des faits artificiels, porteurs de questionnements neufs. Maurice Daumas, dans sa thèse sur les instruments scientifiques, publiée il y a maintenant quelque cinquante ans²⁴, démontra que l'une des conditions de progression de la Science entre XVII^e et XVIII^e siècles fut les progrès accomplis par les artisans dans la fabrication d'outils de précision. Ce fut l'un des facteurs qui permit à la science d'investir les domaines travaillés par la technique et de les faire progresser. En d'autres termes, la technique a donné à la science les conditions de sa généralité et de son efficacité dans la compréhension des phénomènes physiques et leur transformation.

En la matière, l'homme du grand tournant, celui qui assigna à la science, le rôle de penser efficacement le déplacement des corps et le comportement des matériaux, fut Galilée incontestablement. Galilée, on le sait, construisit une lunette astronomique grâce à laquelle il découvrit quatre satellites de Jupiter, en 1610; et il donne pour point de départ de ses interrogations et raisonnements les visites fréquentes qu'il faisait à l'arsenal de Venise²⁵. Le tournant est là, sans conteste, dans l'intellectualisation de la pensée sur la matière, dont l'Église prit conscience et qu'elle ne pouvait supporter: la querelle devint, comme le signale justement Pierre Legendre, une querelle d'interprétation²⁶. De fait, avec Galilée, la science s'émancipa de l'interprétation religieuse du monde. Mais elle le fit en s'affranchissant des philosophes de la tradition aristotélicienne qui faisaient de la Géométrie un savoir second parce qu'elle ne pouvait parvenir à la connaissance des causes²⁷ et en se détachant de la Technique, entendue ici au sens précédemment expliqué de méthode générale rédigée pour améliorer les effets et les procédés.

Isabelle Stengers pose la question avec brio, lorsque, s'éloignant du procès Galilée que lui fit l'Église avec l'abjuration qui s'ensuivit, elle analyse

24. DAUMAS Maurice, *Les Instruments scientifiques aux XVII^e et XVIII^e siècles*, PUF, 1953 (reprint 2004).

25. Je me réfère ici au remarquable dossier auquel avaient contribué – entre autres – les chercheurs du Centre Koyré: Antonella ROMANO, Egidio FESTA, Hélène VÉRIN, à l'intention des *Cahiers de Science et Vie*, «Galilée, un génie redécouvert», n° 61, février 2001.

26. LEGENDRE Pierre, *La 90^e conclusion: étude sur le théâtre de la raison*, Fayard, 1998.

27. Par exemple, explique Egidio Festa, le géomètre ne peut démontrer pourquoi la somme des angles d'un triangle est de 180 degrés: il peut seulement indiquer comment cette propriété peut être démontrée ». FESTA Egidio, « Les vertus démonstratives du cas limite », *Les Cahiers de Science et Vie*, op. cit., p. 56-62.

la «seconde affaire Galilée²⁸», cet autre procès instruit au xx^e siècle par Pierre Duhem, Alfred North Whitehead, Paul Feyerabend et Alexandre Koyré²⁹. Au banc des accusés : non plus la théorie héliocentrique cette fois, mais la théorie des corps graves, travaillée en ses causes précisément, à partir de l'expérience, celle du déplacement d'un corps le long d'un plan incliné. Galilée s'est-il réellement fondé sur les faits comme il le soutient? Les a-t-il respectés? Et ce faisant, a-t-il fondé la science moderne comme lui-même le prétend? Oui, répond Whitehead. Non, rétorquent Duhem et Feyerabend, celui-ci soulignant que Galilée dut, pour faire «parler les faits», apprendre à ses lecteurs à écouter et à entendre, et donc les redéfinir, les décrire dans une autre langue, qu'il usa de «trucs psychologiques» pour faire croire que les faits lui donnaient raison de façon univoque; celui-là plaidant pour la capacité des savants du Moyen Âge à penser de même, Oresme au premier chef. Plus subtil, Alexandre Koyré reprend l'argumentation de Duhem pour souligner en quoi Galilée rompait avec la pensée savante médiévale, en quoi il fondait la physique en tant que «science conceptuelle, inventant la signification des faits observés, à partir d'une hypothèse théorique». C'était poser la question de l'écart par rapport à l'idéal rationnel, conclut Isabelle Stengers. Et cela débouchait sur la question du statut, partant du politique et de l'idéologie. Ainsi : la mécanique vaut-elle en soi, ou parce qu'elle est appliquée? Et jusqu'à quel point la pensée des ingénieurs, par excellence pensée technique, est-elle subordonnée au jugement qui situe leur pratique?

De son temps, déjà, Antoine de Ville, ingénieur réputé, qui admirait le grand mathématicien et ne cachait pas son admiration, reprit Galilée lorsque le mathématicien s'aventura dans la difficile question de la résistance des matériaux³⁰. «Ce qui arrive dans le concret arrive aussi dans l'abstrait», affirme Salviati, qui ajoutait, abruptement – et avec une belle candeur : «quand le philosophe géomètre veut reconnaître dans le concret les effets qu'il a démontrés dans l'abstrait, il doit défalquer les empêchements dus à la matière... Les erreurs ne sont ni dans la géométrie ni dans la physique, elles sont dans le calculateur qui ne sait pas faire les comptes justes³¹». Objection, rétorque de Ville. Vous pouvez certes apprécier par le calcul le moment limite où une poutre soumise à une force cassera, mais vous ne pourrez, à partir de là, déduire la capacité à porter de toute poutre... L'ingénieur, familier pourtant de l'expérience de pensée auquel conduit

28. STENGERS Isabelle, «Les affaires Galilée», dans SERRES Michel (dir.), *Éléments d'histoire des sciences*, Bordas, 1990, p. 223-249.

29. DUHEM Pierre, *Études sur Léonard de Vinci. Les précurseurs parisiens de Galilée*, Hermann et fils, 1913; WHITEHEAD Alfred N., *Science and the Modern World*, 1925; FEYERABEND Paul, *Contre la méthode*, [1975], Le Seuil, 1979; KOYRÉ Alexandre, *Études galiléennes*, Hermann, 1966.

30. VÉRIN Hélène, «Un lecteur intéressant», *Les Cahiers de Science et Vie*, op. cit., p. 68-71.

31. GALILEI Galileo, *Dialogue...*, op. cit., p. 333.

l'étude du cas limite, refuse de considérer une théorie générale de la résistance des matériaux au nom de ce qu'il sait de leur incommensurable diversité... Déjà se posaient les limites de l'idéal rationnel. Galilée espérait trop de résultats. Mais l'on voit, en reprenant ce que l'on sait désormais de la réduction en Art, combien ce mouvement de pensée qui généralisait *de facto* l'étude du geste technique et cherchait à en dépasser le caractère singulier, par le double mouvement de la somme rédigée et de l'analyse méthodique, put aider les intellectuels, entre ^{xvi}e et ^{xvii}e siècles, Galilée compris, à extraire la pensée scientifique de la compréhension aristotélienne des causes, en osant observer les faits et poser les conditions de la maîtrise de l'expérience. La technique, si elle fournit à la science des faits artificiels, lui a fourni aussi en complément un mode de pensée. Galilée reportait la généralité au calcul mathématique. L'ingénieur, contraint par obligation à maîtriser la matière, s'y refusa – non sans raison. Leibniz, qui fut ingénieur et savant, en déduisit le calcul infinitésimal.

Voilà donc comment, à la lumière des travaux les plus récents en la matière, se dessine l'histoire du couple science-technique. Un couple dont il faudrait raviver la complémentarité, en termes d'épistémologie autant que d'histoire, après les excès induits pas la confiance excessive en une science inéluctablement porteuse de progrès, la confiance en une technique grosse de gouvernements neutres et apolitiques. Le primat de la science sur la technique correspond à la culture d'époques, très exactement ces époques où ingénieurs et savants, prenant en compte les avancées techniques, sociales et politiques, élaborèrent de nouveaux modes de pensée. Cela se produisit une première fois au ^{xvii}e siècle et déboucha sur les modes de pensée de la première industrialisation, une seconde fois à la fin du ^{xix}e siècle, et déboucha sur les modes de pensée de la seconde industrialisation. Quant à la pensée technique, par essence une méthode, elle n'est pas parvenue pas à édifier sa «technologie», ce mode de pensée englobant, cette théorie générale de l'action que les ingénieurs appelaient de leurs vœux au début du ^{xix}e siècle. Mais n'est-ce pas elle qui s'épanouit aujourd'hui dans ce qu'on appelle les «sciences cognitives» et, d'une manière autrement vénale, dans le *marketing*?

Anne-Françoise GARÇON

Professeur des universités, Anne-Françoise Garçon enseigne l'histoire des techniques à l'université Paris 1 Panthéon-Sorbonne. Elle est responsable du Groupe d'histoire des techniques (LAMOP-UMR 8589). Ses domaines de recherche: les systèmes techniques, la pensée technique, la relation texte/pratique.