



L'INNOVATION DANS LA TECHNOSCIENCE¹

Par Laurent Cournarie

Les temps s'accélèrent, mais jamais assez. C'est pourquoi il faut toujours plus d'innovation. Cet impératif de l'innovation, qui s'impose désormais à l'agenda des sociétés contemporaines, est lui-même l'indice d'un changement ou d'une mutation dans l'idée de science qu'il est convenu de nommer la technoscience. L'innovation appartient à l'histoire de ce nouveau concept de la science contemporaine. On en recompose ici les contours d'un point de vue épistémologique : de la science moderne à la technoscience à l'innovation. L'innovation ou le nouveau concept du nouveau concept de technoscience.

Le préjugé logothéorique de la science moderne

Pour la philosophie, y compris la philosophie des sciences, la science est largement restée « une affaire de discours » (ou de représentation). La science est essentiellement théorie, et il s'agit d'examiner les conditions de la vérité scientifique et, à l'aune de la science, les conditions de la vérité en général. Même les épistémologues qui ont fait descendre, comme Canguilhem l'histoire des sciences du ciel mathématique ou de la physique, vers « des régions où les connaissances sont beaucoup moins déductives »² continuent de voir dans la science un phénomène qui relève davantage de la représentation que de l'action ou de la production.

« L'expression "philosophie des sciences" apparaît au début du XIX^e siècle ; au XX^e, elle désigne une discipline d'une très grande fécondité, particulièrement dans le monde anglo-saxon. Elle prolonge, en même temps, une tradition ancienne : celle de la théorie de la connaissance et de la méthodologie d'acquisition du savoir qui remonte à Platon et à Aristote. (...) Pendant plus de deux mille ans, la science a été perçue comme de plain-pied avec la philosophie ; celle-ci n'étant, en somme, que la science la plus générale ou la plus fondamentale. Et cette continuité entre sciences et philosophie a pu survivre tandis que s'épanouissait la science dite "moderne", celle qui assimile la recherche à l'expérimentation avec l'aide de techniques et qui voit dans la croissance du savoir un accroissement du pouvoir et du faire. Au XVIII^e siècle et au début du XIX^e, les sciences sont encore couramment désignées comme des philosophies : "philosophie naturelle, philosophie mécanique, philosophie anatomique (Geoffroy Saint-Hilaire), philosophie botanique (Linné) philosophie zoologique (Lamarck), etc.".

Sur quoi se fonde cette continuité ? Sur le postulat qui veut que la science soit foncièrement affaire de discours et de représentation théorique. Ce postulat convient aux philosophes : si les sciences ne sont que des discours et des théories n'ayant d'autre finalité que la description vraie de la réalité, la philosophie demeure autorisée à leur donner des leçons. N'est-elle pas, elle-même, la "reine des sciences", celle qui déploie la théorie et le discours les plus essentiels ? Qu'il s'agisse de la phénoménologie, qui dénonce la crise des sciences européennes ou du néo-positivisme qui entreprend de critiquer et d'unifier le langage des sciences, qu'il s'agisse de

¹ Extrait remanié d'un article intitulé « Contre la technoscience, pour un modèle écologique de la science », publié dans la revue de philosophie numérique *Philopsis* : <https://philopsis.fr/archives-themes/la-logique-et-lepistemologie/contre-la-techno-science-pour-un-modele-ecologique-de-la-science/>

² Michel Foucault, « La vie, l'expérience et la science », *L'histoire des sciences*, Vrin, 2008, p. 352.

l'herméneutique philosophique ou des pratiques de déconstruction, tout au long du siècle qui vient de s'achever, les philosophes ont défendu et exercé l'antique privilège qui les avait institués "maîtres du discours". Ce privilège a entretenu l'illusion de leur pouvoir sur les sciences, pourvu que celles-ci demeurent de l'ordre du discours et de la représentation, pourvu que les sciences restent essentiellement, des "textes" et des "images" de ce qui est.

C'est dans les tendances dites "postmodernes" que cette conception "littéraire" de la science s'est le plus spectaculairement exprimée au cours des décennies. Écoutons Richard Rorty, philosophe américain célèbre qui contribua à la promotion de l'étiquette "postmoderne" :

"Les physiciens sont des hommes cherchant de nouvelles interprétations du Livre de la Nature (...). Ce qui les fait physiciens est que leurs écrits sont des commentaires sur les écrits contenant des interprétations antérieures de la Nature (...). Donc, "je ne vois aucune différence intéressante entre ce qu'ils ont fait et ce que les exégètes bibliques, les critiques littéraires, ou les historiens de la culture font » [*Consequences of Pragmatism*, p. 90 et 199] (...)

Cette tradition est clairement une tradition de la philosophie du langage qui voit dans la science une entreprise langagière de la réalité et la critique, le cas échéant, comme telle.

Il y est très rarement question de technique. Celle-ci reste ignorée ou méprisée. Sauf dans une circonstance : lorsqu'il s'agit de voler au secours des prétentions de la science à fournir une description et une explication objectives, réalistes, de la nature. Alors, on souligne les "succès de la science" au plan de la manipulation, de l'intervention et de la transformation du monde, et on évoque les extraordinaires réalisations de la technique. Ces succès pratiques impressionnants et sans cesse croissants, ne peuvent s'expliquer, affirme-t-on, que parce que la science constitue une représentation de plus en plus fidèle et précise de la réalité.

Mais lorsqu'il s'agit de tous les aspects négatifs ou discutables de la technique, la science ne serait nullement en cause : elle ne serait pas intimement concernée par ces moyens, applications, conséquences, pratiques bonnes ou mauvaises. Tout cela n'entamerait aucunement la pureté, l'innocence, la neutralité ou la bonté intrinsèque de la science.

Bref la philosophie des sciences reconnaît la technique, du bout des lèvres, lorsqu'elle sert son dessein ; elle l'expulse de l'entreprise "science" dès qu'elle devient compromettante³.

La philosophie (des sciences) souscrit à une sorte "externalisation" de la technique par rapport à la science. Ou, quand elle parle de phénoménotechnique (Bachelard), c'est pour mieux assimiler la technique à la théorie, c'est-à-dire à l'essence symbolique de la science. Elle présente ainsi la science essentiellement comme une activité « logothéorique »⁴ — le principal problème épistémologique étant alors de déterminer le statut des théories scientifiques (réalisme, conventionalisme, etc.). Car supposer que la science est tendue, même idéalement et/ou asymptotiquement, vers un état symbolique définitivement stable (le tableau vrai du monde), c'est encore promouvoir l'idéal théorétique issu de l'Antiquité, même si c'est un but situé à l'infini. La grandeur humaine de la science, c'est précisément de vouer l'humanité à cette quête infinie (Husserl). Même Thomas Kuhn, qui insiste pourtant sur la discontinuité et l'incommensurabilité des théories (paradigmes) scientifiques se défend d'être relativiste et non progressiste :

« On trouve une théorie scientifique meilleure que les précédentes non seulement parce qu'elle est un meilleur instrument pour cerner et résoudre les énigmes, mais aussi parce qu'elle donne en un sens une vue plus exacte de ce qu'est réellement la nature. (...) Je ne doute pas, par exemple, que la mécanique de Newton ne soit une amélioration par rapport à celle d'Aristote, ou que celle d'Einstein ne soit meilleure que celle de Newton en tant qu'instrument pour la résolution des énigmes »⁵.

³ Gilbert Hottois, *La science entre valeurs modernes et postmodernité*, Vrin, 2005, p. 74-78.

⁴ Gilbert Hottois, *Philosophies des sciences, philosophie des techniques*, 2004, O. Jacob, p. 18.

⁵ Thomas Kuhn, *La structure des révolutions scientifiques* (1962), postface de 1969, Champs, p. 279-280.

L'avènement de la technoscience

Or dans la science contemporaine, la technique n'est plus simplement l'auxiliaire ou l'application du savoir, ou la preuve par le succès pratique de sa vérité théorique. En effet, une des évolutions majeures de la science contemporaine est le lien toujours plus intime entre « l'activité scientifique et l'activité technique », ce qui a justifié « la création d'un nouveau terme – techno(-)science »⁶ pour exprimer ce caractère indissociable. Dès lors le rapport de la science à la vérité est sinon abandonné, du moins troublé, car la pénétration de l'activité scientifique dans la société contemporaine se mesure à la domination toujours plus étendue et diversifiée des techniques. La preuve de la matérialisation sociale de la science, c'est la technique qui marque l'activité symbolique elle-même par l'intermédiaire de la technologie de l'information et de la communication. Paradoxalement, les philosophes qui ont su apercevoir cette position nouvelle de la science (comme Heidegger) ne sont pas ceux qui appartiennent au champ de l'épistémologie.

Ce renversement du savoir dans le pouvoir est peut-être à l'origine même de la science moderne — et de la métaphysique qui la gouverne (Heidegger). On cite à l'envie Descartes dans la 5^{ème} partie *du Discours de la méthode* :

«...il est possible de parvenir à des connaissances qui soient fort utiles à la vie, et qu'au lieu de cette philosophie spéculative qu'on enseigne dans les écoles, on en peut trouver une pratique, par laquelle, connaissant la force et les actions du feu, de l'eau, de l'air, des astres, des cieux et de tous les autres corps qui nous environnent, aussi distinctement que nous connaissons les métiers de nos artisans, nous les pourrions employer en même façon à tous les usages auxquels ils sont propres, et ainsi nous rendre comme maîtres et possesseurs de la nature ».

Ainsi la co-implication technique/science a rendu nécessaire l'invention d'un nouveau concept : celui de « techno-science » (avec ou sans tiret). La technoscience est sans doute une possibilité de la science moderne, cartésienne donc. Mais il ne faudrait pas négliger la référence à Bacon qui, comme le rappelle Hottois, distingue

« trois degrés d'ambition : l'ambition simplement égoïste ; l'ambition politique au service de la patrie ; et celle de l'homme qui “travaille à restaurer et à accroître la puissance et l'empire du genre humain lui-même sur l'univers. Cette ambition-là est plus sage et plus noble que les autres. Or l'empire de l'homme sur les choses repose tout entier sur les arts et les sciences” »⁷.

Même s'il est difficile de séparer complètement les trois ambitions, du moins l'idéal est bien celui « d'un savoir-pouvoir reposant sur une connaissance fondamentale et universelle des lois de la nature et permettant de transformer celle-ci dans l'intérêt du genre humain »⁸. Savoir (lois) pour prévoir, prévoir pour pouvoir, pouvoir pour faire progresser l'humanité et la relever de sa chute originelle. C'est par l'arbre de la connaissance que l'humanité a failli ; c'est par la science que l'humanité se rachète (projet baconien de la science moderne).

Cette conception nouvelle de la science (science active) ne peut désormais ignorer la dimension sociale et politique.

« Une science active a nécessairement des conséquences publiques, à la différence d'un savoir contemplatif et privé. Bacon conçoit déjà l'entreprise scientifique comme collectivement organisée et à poursuivre de génération en génération. Ses idées contribuèrent à la fondation de la *Royal Society* (1662). Le progrès du savoir et de la technique véhicule une immense espérance (ce mot est récurrent chez Bacon) à la mesure de l'ambition. Elle s'inscrit toutefois dans un cadre religieux traditionnel : il s'agit, en définitive, de reconquérir ce qui a été perdu suite à la Chute originelle : le savoir-pouvoir d'Adam dans le jardin d'Eden »⁹.

⁶ G. Hottois, *La science entre valeurs modernes et postmodernité*, p. 7.

⁷ *Op. cit.*, p. 15.

⁸ *Ibid.*

⁹ *Ibid.*, p. 35.

C'est aussi bien ce projet qui, aujourd'hui, est remis en cause à partir de la crise écologique dont il est censé être la cause¹⁰. Autrement dit, la révolution moderne a des racines chrétiennes. La formule de Bacon, « savoir c'est pouvoir » ne fait qu'exprimer un changement de civilisation déjà à l'œuvre durant les siècles précédents¹¹. La préface de l'*Instauratio magna* est explicite :

« La fin qui est proposée à notre science n'est plus la découverte d'arguments, mais de techniques, non plus de concordances avec les principes, mais des principes eux-mêmes, non d'arguments probables mais de dispositions et d'indications opératoires »¹².

La nature n'est plus objet de contemplation mais objet de transformation. Tout donné est destiné à être techniquement transformé, la science étant le moyen de cette transformation. Donc non seulement la science n'est plus indépendante de la technique, mais elle lui est subordonnée.

Cet idéal d'un progrès par la science et la technique (les arts et les sciences comme on dit encore à l'époque de Bacon et de Descartes), s'il n'adopte plus la foi scientiste (résolution par la science de tous les problèmes humains), compose encore aujourd'hui largement l'image sociale de la science — du moins avant ou en dehors de la critique écologiste qui témoigne plutôt d'un retournement et d'une certaine défiance, et d'un discours ambigu selon lequel les sciences sont partie prenante à la fois, du diagnostic de la crise écologique et donc des solutions possibles ; de l'autre, et de la crise écologique elle-même (critique éco-scientifique des sciences). C'est lui qui sous-tend et organise la politique scientifique. G. Hottois analyse le rapport « *Science, the Endless Frontier* », remis en 1945 par Vannevar Bush au Président Truman, texte fondateur de la politique américaine de la science. S'en dégage une conception « linéaire du progrès et des relations entre science, technique, société », d'inspiration libérale :

« 1) La recherche fondamentale s'effectue dans les universités ; elle est imprévisible et doit être libre et financée par l'Etat.

2) Elle découvre les lois de la nature qui permettent l'invention de nouvelles techniques et produits.

3) Ces inventions permettent le développement d'entreprises compétitives.

4) Ces entreprises assurent le plein emploi en même temps qu'une vie meilleure pour tous »¹³.

Ainsi, l'Etat finance la recherche en garantissant sa liberté. Cette liberté permet à la science de découvrir les lois de la nature (savoir), dont peuvent être tirées des inventions techniques qui, à leur tour, sont facteur de prospérité économique (croissance et plein emploi), c'est-à-dire de bonheur collectif.

Ce rapport est daté. Il correspond à une image moderne de la science (ou à l'image de la science moderne) et à la conception libérale de la société :

« le progrès sera universel, l'Amérique a simplement pris le relais de l'Europe. La technologie suit la recherche fondamentale au double sens où elle est chronologiquement et axiologiquement seconde : la science demeure perçue avant tout comme une affaire de connaissance ».

L'Etat ne doit pas plus intervenir dans la recherche scientifique que dans l'économie (liberté du savoir fondamental/liberté individuelle). Mais en finançant la recherche, avec le souci de préserver la liberté de la science fondamentale¹⁴ — qui exprime autrement le mythe américain

¹⁰ — même si, dans la littérature écologiste, par exemple dans l'article célèbre de Lynn White « Les racines historiques de notre crise écologique » de 1967, il faut remonter plus haut au Moyen Age et finalement peut-être au christianisme dénoncé comme la religion la plus anthropocentrique.

¹¹ Cf. Dominique Bourg, *Une nouvelle terre*, DDB, 2018, p. 81

¹² Cité par D. Bourg, *ibid.*, p. 82.

¹³ G. Hottois, *La science entre valeurs modernes et postmodernité*, p. 16-17.

¹⁴ c'est la temporalité spécifique et l'imprévisibilité de la connaissance : la recherche n'aboutit pas nécessairement et pas toujours à ce qui était attendu : ainsi les progrès de la médecine doivent beaucoup aux progrès dans des domaines

de la conquête de nouvelles frontières : le savoir repousse les frontières de l'inconnu avec le même esprit que les pionniers qui ont conquis le continent américain – l'Etat favorise indirectement l'économie, à partir des effets dérivés de la technique sur l'industrie.

Ainsi la science moderne se présente sous la forme d'un schéma circulaire. L'Etat (champ politique) finance la libre recherche à l'université (champ scientifique autonome) qui valide l'idée de science comme théorie, comme connaissance désintéressée des lois de la nature. La technique est subordonnée à la science : en tant que science appliquée, elle assure la productivité et la croissance (sphère économique). Le progrès technique entre alors dans un cercle vertueux avec la science (progrès scientifique → progrès technique → progrès scientifique) et justifie l'espérance collective d'un progrès en général (sphère sociale) qui fonde la valeur de l'Etat libéral et démocratique qui finance la science (progrès scientifique → progrès social → progrès démocratique). Finalement, l'idéal des Lumières peut être maintenu, malgré les incertitudes que les deux guerres mondiales ont fait peser sur l'idée de progrès. La démocratie et la science, la vérité et la liberté, la justice et la prospérité avancent d'un même pas.

« En conclusion, l'image de la science valorisée par le Rapport Bush est bien *moderne* : le progrès induit sera universel, l'Amérique a simplement pris le relais de l'Europe. La technologie *suit* la recherche fondamentale au double sens où elle est chronologiquement et axiologiquement seconde : la science demeure perçue avant tout comme une affaire de connaissance. Le libre désir d'explorer et de conquérir de nouvelles frontières de l'esprit est illimité. Il est propre à une faction de la société – la communauté des chercheurs –, mais le reste de la société y participe par procuration d'emplois, de confort, de consommables, de santé, de loisirs, de nouveautés, etc. L'Etat démocratique est ainsi justifié à fournir à la communauté des chercheurs les moyens financiers qu'elle demande »¹⁵.

Or la question se pose de savoir si la science contemporaine épouse encore ce schéma. Toute la recherche n'est pas une recherche appliquée et on continue à distinguer recherche fondamentale (souvent financée sur des fonds publics) et recherche appliquée (pratiquée surtout dans le monde industriel). Autrement dit, (l'idéal de) la libéralité du savoir (la science désintéressée) est encore préservée. La recherche fondamentale rappelle que la science créatrice ne se programme pas, ou qu'on ne peut programmer que ce qu'on sait déjà en partie pour l'améliorer et dans le but d'augmenter la productivité du savoir. La recherche de la connaissance et la liberté de la recherche (vérité et liberté) sont conciliées dans la recherche fondamentale.

Et ce sont parfois des recherches fondamentales qui permettent les avancées technologiques et les applications les plus intéressantes. Ce n'est pas en améliorant la bougie qu'on a découvert l'électricité. Ce n'est pas pour procéder à des interventions micro-chirurgicales qu'on a inventé le laser. Celui-ci a été proposé dans son principe par Einstein en 1917 et mis au point expérimentalement par l'américain Mainman en 1960. Le laser dont les applications aujourd'hui sont multiples (industrie, transmission par fibre optique, chirurgie de l'œil, gravure des vidéodisques) est un pur produit de la recherche fondamentale en physique (quantique). On peut citer d'autres exemples empruntés aux sciences du vivant : l'étude de certains objets (levures, embryons d'oursins ou d'amphibiens) a permis de comprendre les processus régulateurs du cycle cellulaire et les mécanismes impliqués dans les cancers. Certaines protéines qui sont à l'origine d'un cancer quand leur activité est dérégulée (activité enzymatique appelée kinase) ont été découvertes par l'étude des oiseaux (travaux de Rous au début du XX^e) et ce sont ces travaux qui, aujourd'hui, ont conduit à la fabrication de molécules anticancéreuses dites "intelligentes" pour bloquer l'activité des kinases et arrêter la prolifération des cellules tumorales d'une manière plus ciblée que la chirurgie, la chimiothérapie ou la radiothérapie. Plus généralement, on peut considérer que les grandes découvertes théoriques du XX^e siècle (sur le noyau atomique, les propriétés de la lumière, sur les gènes et leur fonctionnement) ont façonné la société actuelle (énergie nucléaire, imagerie médicale,

voisins mais externes : biologie, chimie, physique... : il faut donc laisser le temps à la recherche en garantissant des programmes de financement sur des périodes suffisamment longues, 5 ans et plus.

¹⁵ *Ibid.*, p. 39.

organismes génétiquement modifiés...). Les ordinateurs et les téléphones portables sont les conséquences de la miniaturisation des composants électroniques à partir de l'invention du transistor en 1947 : mais celle-ci résultait là encore des découvertes de la physique quantique. Autrement dit, les avancées technologiques peuvent être des effets latéraux de la recherche fondamentale qui ne les visaient pas directement.

Cependant, il est parfois difficile de tracer la frontière entre recherche appliquée et recherche fondamentale : un même chercheur travaille parfois à la fois dans le monde académique (recherche fondamentale) et dans le monde industriel (recherche appliquée) avec des partenariats entre les deux sphères. En outre, toute recherche est sous la dépendance de la technique. Dans ces conditions, la science contemporaine sans être en rupture avec la science moderne (par exemple sur le mode théorique de la crise des fondements) opère néanmoins une mutation dans l'histoire occidentale du savoir substituant au projet d'une connaissance illimitée du « tout de l'étant » (Husserl) celui d'une maîtrise autotélique de la nature. Du moins, si l'on pénètre

« dans le monde de ce que l'on appelle aujourd'hui la Recherche & Développement (R&D), un signe qui désigne couramment la science contemporaine, vous n'entrez pas dans une bibliothèque peuplée de lecteurs et d'écrivains ; vous entrez dans un univers de machines, de produits et de processus physiques et techniques »¹⁶.

Dès lors, il faudrait donc admettre qu'il y a trois âges de la science : la science antique ou la science sans la technique (cloisonnement science/technique — la science est contemplation désintéressée d'essences et d'idéalités et s'oppose à la pratique comme la raison exacte à l'action approximative, comme la géométrie à l'arpentage — au point qu'Archimède ne daigna jamais laisser par écrit la manière de construire toutes les machines dont il fût l'inventeur, parce que tout ce savoir pratique ou appliqué est vil, bas et mercenaire ; la science moderne ou la technique dans la science (la nécessité d'une interaction entre la science et la technique) ; et la science « postmoderne » de la technoscience (la technique comme moteur de la science et la confusion des deux dans un processus complexe qui commande la recherche et le développement).

Mais est-il utile de recourir au concept de technoscience pour qualifier le rapport désormais indissoluble entre la science et la technique ? Sans doute la séparation grecque entre la science contemplative, désintéressée et une technique (*technè*) efficace et utilitaire ne nous parle plus¹⁷. Désormais, une découverte scientifique se monnaie immédiatement en retombée technologique (ainsi du laser) et aucune découverte scientifique n'emprunte rien à une technologie. Tout au plus peut-on s'interroger sur le terme le plus adéquat pour énoncer ce rapport : « parlera-t-on de parenté, de symbiose, de parasitisme, de collusion, de confusion, de couplage, de feed-back ? »¹⁸. Donc il s'agit de savoir si le fait que la frontière s'estompe entre elles dans la plupart des domaines de la recherche est un motif suffisant pour valider l'identification complète entre science et technique¹⁹, ou si cette thèse n'est pas le prétexte pour développer une forme de « technophobie » entraînant du même coup une dévalorisation de la science (scientophobie), devenue une activité purement instrumentale au service de la maîtrise inconditionnelle de la nature et d'une société dominée par la technocratie — ce qui a pu devenir le lieu commun d'une certaine philosophie littéraire ?

Le terme de « technoscience », comme tous les termes trop diffusés, risque de faire écran à la réflexion. Si on veut lui donner un sens un peu précis, il faut d'abord signaler qu'il entend marquer l'indissociabilité de la science et de la technique à l'époque contemporaine. Certains préfèrent (B. Latour) parler de la « science en action » — pour se démarquer de ceux qui utilisent la notion de technoscience pour assimiler hâtivement science contemporaine et capitalisme (technoscience = technocapitalisme)²⁰.

¹⁶ *Ibid.*, p. 72.

¹⁷ J.-P. Sérès, *La technique*, PUF, 2013, p. 202.

¹⁸ G. Hottois, *op. cit.*, p. 72.

¹⁹ *Ibid.*, p. 240.

²⁰ « Donc, pas de preuve et pas de vérification des énoncés, et pas de vérité, sans argent. Les jeux du langage scientifique vont devenir des jeux de riches » (J.-F. Lyotard, *La Condition postmoderne*, p. 73-74).

Ainsi le mot exprime un fait global ou la science comme fait total. En effet, la science est une entreprise complexe qui associe non seulement des acteurs humains très divers (chercheurs de laboratoire, directeurs de recherche, industriels, citoyens, hommes politiques) mais aussi des acteurs non humains (machines, capitaux, animaux d'expérimentation, livres, articles), sans que l'on puisse désormais séparer les domaines : ici l'intérieur du savoir (les chercheurs dans leurs laboratoires, les résultats des recherches, publiés, examinés, acceptés) et là ce qui n'est que le cadre ou les conditions externes de la science. Donc dans les technosciences (le pluriel s'impose pour autant que chaque discipline, chaque science intègre ou épouse le modèle de la technoscience) intervient une foule de personnages, de lieux, d'artefacts, sans cesse en interaction, ce qui rend de moins en moins pertinente la différence entre recherche fondamentale et recherche appliquée, entre découverte, invention, innovation et entre ce champ de la nouveauté et celui de la production. C'est pourquoi la différence entre recherche fondamentale et recherche appliquée devient toujours plus ténue ou moins pertinente — ce qui n'est pas sans conséquences pratiques (réduction des crédits à la recherche fondamentale qui hypothèque le progrès de la science et l'avenir des sociétés développées). Aussi la recherche par la mobilisation de toutes les ressources (savoir, technique, financement, exploitation économique) ressemble à une entreprise guerrière ou militaire. Finalement, par cette connexion en réseaux, la technoscience en vient à se mondialiser. La technoscience est placée sous le signe de la complexité où le savoir et le pouvoir, la nature, la science et la société sont constamment en relation. La technoscience se présente alors comme l'autre visage de ce qu'on appelle l'anthropocène.

Autrement dit, la technoscience bouleverse bien la conception moderne de la science que soutenait encore le rapport V. Bush en 1945 et qui a inspiré, en dehors des Etats-Unis, des réalisations comme le CERN en Europe. Le sujet de la science est désormais pluriel et même conflictuel : le financement privé pose le marché économique comme norme (rapport coût/rentabilité), tandis que le financement public fait valoir le bien public et l'image moderne de la science. Certes dans ce complexe science-technique-société, les valeurs traditionnelles (modernes) de la science n'ont pas disparu (l'éthique de la science : objectivité, indépendance, publicité des recherches) et demeurent même axiales²¹. Mais la science fait partie d'un système qu'elle ne contrôle pas, de sorte que la recherche risque souvent d'être instrumentalisée — ce qui oblige souvent les directeurs de recherche à se transformer en gestionnaires, actionnaires ou chefs d'entreprise. Ainsi, si l'on conjugue l'instrumentalisation socio-économique des finalités cognitives, le facteur d'un sujet pluriel et conflictuel au plan des intérêts et des valeurs, l'explosion des possibles entre lesquels le choix politique devient incertain par l'absence de critères communs (programmes de conquête spatiale, de robotique, d'intelligence artificielle, de grands accélérateurs de particules, de chimie douce, de nanotechnologies qui nécessitent chacun des investissements financiers considérables et à long terme, contre toute logique courttermiste de la rentabilité immédiate), on peut se demander s'il n'y pas une différence de nature entre la science contemporaine et la science moderne. En effet, par technoscience, il faut entendre le processus de la recherche scientifique contemporaine où la technique constitue le milieu naturel et le principe de son développement, c'est-à-dire où la science n'est plus simplement la science, et la technique la technique. Là où la science moderne produit des techniques pour connaître, la technoscience connaît pour produire des technologies.

Le nouveau programme de la technoscience : Recherche et Innovation

Ce changement est marqué par le langage. Désormais et de plus en plus, l'innovation est partout à l'honneur²² : l'expression "Recherche&Innovation" (R&I) remplace "Recherche&Développement" (ou RDT). Le terme d'innovation exprime certes un changement moins profond que celui d'invention qui relève du registre technique — on a

²¹ G. Hottois, *La science entre valeurs modernes et postmodernité*, p. 54-55.

²² Cf. le *Livre vert sur l'innovation* en 1995 et dans son sillage, le rapport en 1997 et 1998 à la demande de la Commissaire à la Recherche E. Cresson, publié par l'Office des Publications Officielles des Communautés Européennes qui fournit le Cinquième Programme-Cadre (5PC) (1998-2002) pour la recherche européenne.

parfois tendance à dire que la science découvre où la technique invente, encore qu'il faille inventer le dispositif expérimental pour vérifier une hypothèse. Mais surtout, le rôle de la science est relativisé dans cette évolution sémantique, puisque l'innovation peut désormais être sociale, juridique, organisationnelle, managériale, etc. Par là même, la R&I entend restreindre l'imprévisibilité de la recherche, en assimilant la liberté et l'autonomie de la recherche à l'idéologie spontanée et naïve des chercheurs. Ce nouveau modèle « favorise la recherche pour résoudre des problèmes de société et d'entreprise ». Désormais c'est « l'impératif sociétal » qui devient « le nouvel horizon de la recherche ». Le savoir doit servir et les chercheurs ont une obligation de résultats. S'appuyant sur la sociologie des sciences (sur le socio-constructivisme plus précisément), le rapport juge réductrice (*simplistic*) la distinction entre le vrai et l'utile²³.

Désormais donc, la technoscience apparaît comme le vecteur ou le projet principal de la société contemporaine (qu'on appelle couramment la société de la connaissance), attendant des nouvelles technologies le progrès économique et la puissance sur le marché compétitif mondial. Ce projet idéologique de la technoscience a été fixé ou validé politiquement, par exemple par le Conseil européen de Lisbonne qui entendait faire pour faire de l'Europe « l'économie de la connaissance la plus compétitive et la plus dynamique du monde ».

Ainsi quelques soient les ambiguïtés et les usages discutables du terme de technoscience, ce concept paraît légitime parce qu'il décrit « positivement et d'une manière appropriée la réalité de la "science contemporaine", de la R&D » et plus précisément de la R&I, alors que la dissociation entre la science et la technique risque de placer la science « dans un état illusoire de pureté théorique sans compromission pratique »²⁴. Il suffit pour s'en convaincre d'observer l'évolution récente des prix Nobel qui récompensent autant des découvertes, des inventions, que l'amélioration d'inventions antérieures, indifféremment des théoriciens et des expérimentateurs, des chercheurs travaillant en université ou pour le compte de multinationales. La science contemporaine rend désuètes les distinctions classiques dans la science moderne : naturel/artificiel, physique/technique, théorique/pratique... Comment définir l'exploration de la planète Mars, la station orbitale habitée, l'exploration d'une comète par une sonde comme unilatéralement scientifique ou technique, politique ou économique.

« Autre exemple familier aux bioéthiciens : depuis plus d'une décennie, on a breveté une lignée de souris transgéniques oncogènes [oncogène = catégorie de gène dont la transformation peut engendrer un cancer] (la "souris de Harvard") comme modèle théorique de recherche cognitive sur la genèse de certains cancers. Voilà donc un objet à la fois naturel et artificiel, physique et technique, théorique et pratique, vivant et breveté comme une invention, et soulevant autant de questions et d'intérêts scientifiques cognitifs, que pratiques et thérapeutiques, économiques, éthiques, juridiques, et même politiques, car il fut au centre d'un long conflit opposant l'Union Européenne et les États-Unis à propos du problème de la "brevetabilité du vivant". Si la recherche dit fondamentale a de plus en plus de tels "objets" pour progresser, comment maintenir encore les distinctions classiques ? »²⁵.

La technoscience pose alors au moins trois types de problèmes, qu'on peut distinguer pour terminer.

1/ Elle justifie une approche sociologique de la science. En dehors de la question de la preuve de la vérité des théories, la science est une production sociale de savoirs. Il s'agit d'étudier dans quels lieux le savoir est produit et comment il est échangé, diffusé, communiqué. Il se peut que la science change de projet en changeant de mode de production du savoir ;

2/ Elle pose plus radicalement le problème de l'évaluation générale ou du sens de la science contemporaine : si sa caractéristique est sa dynamique avec la technique et si cette dynamique est essentielle au développement économique, la science contemporaine se définit-elle encore comme un programme de savoir ou de domination ? Est-elle le projet de la société ou la société, par l'impératif d'innovation, lui impose-t-elle le sien ?

3/ Sa puissance engendre de nouveaux problèmes sociaux, éthiques et politiques.

²³ G. Hottois, *op. cit.*, p. 43.

²⁴ G. Hottois, *Philosophie des sciences, philosophie des techniques*, p. 181.

²⁵ *Ibid.*, p. 183.