



Philonsorbonne

5 | 2011
Année 2010-2011

Les technosciences : essai de définition

Xavier GUCHET



Édition électronique

URL : <https://journals.openedition.org/philonsorbonne/348>
DOI : 10.4000/philonsorbonne.348
ISSN : 2270-7336

Éditeur

Publications de la Sorbonne

Édition imprimée

Date de publication : 15 mai 2011
Pagination : 83-95
ISBN : 978-2-85944-680-2
ISSN : 1255-183X

Référence électronique

Xavier GUCHET, « Les technosciences : essai de définition », *Philonsorbonne* [En ligne], 5 | 2011, mis en ligne le 03 février 2013, consulté le 08 juin 2021. URL : <http://journals.openedition.org/philonsorbonne/348> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/philonsorbonne.348>

© Tous droits réservés

Les technosciences : essai de définition

Xavier Guchet

Maître de conférences
à l'université Paris1 Panthéon-Sorbonne

Le philosophe Gilbert Hottois commence à utiliser couramment le terme « technoscience », dont il est l'inventeur, au milieu des années 1970. Son choix est alors motivé par le constat suivant : la philosophie des sciences du XX^e siècle, toutes tendances confondues, s'est placée quasi exclusivement sous le signe du langage et a considéré la science avant tout comme une activité de manipulation de symboles et de théories – une activité « logothéorique » comme dit Hottois, une affaire de représentation. « D'une manière explicite ou comme un présupposé tacite, du Cercle de Vienne en passant par Popper jusqu'à Kuhn ou Feyerabend et au-delà, cette définition très générale de la nature et de la finalité de la science traverse la philosophie des sciences au XX^e siècle »¹. Le constat ne vaut pas seulement pour la philosophie des sciences de tradition anglo-saxonne, mais aussi pour la philosophie des sciences continentale (notamment lorsqu'elle relève de la phénoménologie, de l'herméneutique et du structuralisme).

Les aspects non-théoriques et non-symboliques de l'activité scientifique ont donc été très largement négligés par les philosophes des sciences, y compris quand ils ont reconnu l'importance de la technique. C'est le cas de Bachelard : Bachelard a bien vu que l'instrumentation est constitutive du phénomène scientifique, mais pour lui l'instrument reste finalement dans la dépendance du théorique ; il est une théorie matérialisée. La notion de technoscience vise alors à radicaliser et à élargir cette prise en compte des aspects non langagiers de la science : radicaliser puisqu'il s'agit de renoncer plus franchement que ne l'a fait Bachelard (selon Hottois toujours) au primat du théorique ; élargir puisqu'il s'agit de reconnaître l'importance, non des

1. G. Hottois, *Philosophies des sciences, philosophies des techniques*, Paris, Odile Jacob, 2004, p. 18.

seuls instruments scientifiques, mais de l'ensemble des aspects non-théoriques et non-symboliques de la science (inscriptions matérielles, etc.). La notion de technoscience devait alors valoir essentiellement pour sa fonction heuristique : ouvrir de nouvelles perspectives à la philosophie des sciences, en lui proposant de considérer la science, non pas du point de vue des grandes théories et des constructions symboliques à portée universelle, mais du point de vue des pratiques et des cultures matérielles locales.

De ce point de vue, force est de constater que les attentes ont été très largement satisfaites. De nombreux travaux ont vu le jour depuis les années 1980, précisément dans le but de mettre en évidence le poids de ces aspects non conceptuels, de ces cultures matérielles locales dans la pratique scientifique. Toutefois, cette fécondité ne semble pas avoir profité à la notion de technoscience. Sa consistance théorique est restée relativement faible, on peut même dire que le terme a davantage gagné en confusion qu'en précision. D'une part, comme le souligne F.-D. Sebbah², la notion de technoscience n'est pas devenue une catégorie appliquée par les scientifiques, elle est restée confinée au domaine où elle a vu le jour : celui des sciences humaines et sociales. D'autre part, son statut de catégorie épistémologique a fini par s'estomper, au profit d'une signification anthropologique et philosophique plutôt négative : dans le contexte français en particulier, on parle de technoscience lorsqu'on veut évoquer un processus global de domination de la science, non par la technique en tant que telle, mais par des intérêts économiques et industriels. Sebbah résume ainsi la situation : la notion de technoscience vaut d'abord pour sa charge affective et axiologique, avant de valoir pour sa capacité à susciter une nouvelle élaboration théorique de la pratique scientifique. C'est devenu une affaire, moins d'épistémologues et de philosophes des sciences, que de journalistes et de militants.

En analysant un corpus de philosophie française contemporaine, Sebbah veut pourtant nuancer ce constat et montrer que, sinon le terme même, du moins l'idée de technoscience a reçu une réelle consistance théorique durant les trente dernières années. Cet article veut aller dans le même sens. On veut montrer que la notion de technoscience n'est pas si inconsistante qu'il y paraît. Plus précisément, on soutiendra : 1) qu'un contexte récent de développements scientifiques et techniques est aujourd'hui l'occasion de renouveler la notion de technoscience, en lui donnant peut-être davantage de précision : ce contexte, c'est celui des nanotechnologies ; 2) que cette notion renouvelée de technoscience est motivée par l'ambition de mieux décrire l'activité scientifique dans tous ses aspects (ce qui était le but initial), mais aussi de mieux comprendre la nature de l'objet technique. Il ne s'agit pas seulement de reconsidérer l'activité scientifique, mais aussi de reconsidérer la technique ; 3) que les significations épistémologiques et politiques de la notion de technoscience ne sont pas mutuellement exclusives : l'enjeu d'une

2. F. D. Sebbah, *Qu'est-ce que la « technoscience » ? Une thèse épistémologique ou la fille du diable ?*, Paris, Les Belles Lettres, 2010.

conception renouvelée de cette notion est justement de mieux articuler ces deux significations ; 4) que la philosophie de Gilbert Simondon se révèle particulièrement intéressante dans la perspective de repenser la technoscience. Simondon n'emploie pas ce terme, sinon dans un article tardif (où il emploie d'ailleurs, non pas le substantif « technoscience », mais l'adjectif « technoscientifique »), probablement après avoir lu Hottois. Il y a donc à première vue quelque chose d'anachronique à suggérer une contribution possible de Simondon à la pensée des technosciences. Toutefois, on soutiendra que Simondon peut malgré tout contribuer à une pensée des technosciences aujourd'hui, notamment en proposant un nouveau concept d'objet technique. On le vérifiera sur l'exemple des nanotechnologies. Au final, il s'agit de proposer une nouvelle définition des technosciences.

Les sens de « technoscience » : premier aperçu

On peut distinguer deux grandes interprétations du terme « technoscience ». Une première interprétation, de type épistémologique, insiste sur la nécessaire revalorisation de la technique, et non seulement de l'instrumentation, dans la production des connaissances scientifiques. Les techniques sont « internalisées » et apparaissent constitutives des phénomènes de laboratoire : le réel scientifique est un réel techniquement produit, la science se définit alors non plus comme une activité contemplative, prioritairement théorique et symbolique, cherchant à décrire un réel extérieur indépendant de ses opérations, mais comme une activité qui produit son objet dans et par ses opérations. La science n'est plus une activité représentationnelle, elle est une construction de la réalité en un processus illimité de création. La technique n'est plus seulement l'instrument de la recherche scientifique, elle apparaît désormais comme une médiation épistémologique constitutive du réel scientifique.

Conjointement à cette mise en évidence du rôle majeur des aspects « non-logothéoriques » dans la science, une interprétation issue du courant des *Science Studies* définit la technoscience comme un régime de production des connaissances récusant tout partage préalable entre ce qui relève de la science et ce qui relève de la société. Telle est la signification que Bruno Latour lui confère³ : il utilise le terme « technosciences », toujours au pluriel, pour faire alternative aux approches purement internalistes de l'activité scientifique – c'est-à-dire aux approches expliquant le processus de la « science en train de se faire » dans les catégories de la science constituée et stabilisée. L'approche technoscientifique ne fait pas pour autant basculer dans l'extrême opposé, dans une tentative d'explication purement externaliste de la production des connaissances scientifiques, c'est-à-dire

3. B. Latour, *La Science en action*, Paris, La Découverte, 1989.

dans les explications dites sociales de la science. Il s'agit simplement de décrire la science telle qu'elle se fait, « en action ». Le terme technosciences désigne alors, non pas un nouveau régime de la connaissance scientifique, mais toute science appréhendée comme un processus faisant intervenir à la fois des éléments symboliques et des éléments non-symboliques. Il s'agit moins d'une nouvelle manière de faire de la science, que d'un nouveau regard sur la science.

Cette interprétation de nature épistémologique passe cependant sous silence un autre aspect des technosciences qui apparaît prédominant aujourd'hui. Cet aspect concerne le mode d'organisation de la recherche. Sur la base de ses travaux dans le domaine de la science des matériaux et des nanotechnologies, Bernadette Bensaude-Vincent⁴ a bien montré que ce qui caractérise les technosciences actuelles, c'est un certain mode de pilotage de la recherche qui s'est très largement acculturé aux concepts, aux méthodes et aux outils du management (comme par exemple le fameux *benchmarking*, outil d'évaluation comparative des performances). En examinant finement les tenants et aboutissants de la stratégie arrêtée en mars 2000 à la conférence de Lisbonne, en vue de construire un Espace Européen de la Recherche, la politologue Isabelle Bruno⁵ a elle aussi montré que l'organisation de la recherche européenne sur la base des fameux pôles de compétitivité (les *clusters*), ainsi que la construction et le suivi des politiques de recherche, doivent désormais s'inspirer des méthodes les plus éprouvées du management, et en particulier d'un modèle de management forgé dans les années 1950 au Japon dans le secteur de l'industrie automobile : le management dit de la qualité totale (*Total Quality Management*), fondé sur l'évaluation comparative des performances et l'amélioration continue.

Du point de vue de l'entreprise, le management de la qualité totale repose sur l'idée qu'il faut déplacer le point d'application des efforts du « manager » : ceux-ci ne doivent plus porter prioritairement sur le processus de production, mais sur le client dont la satisfaction devient le moteur de l'ensemble du processus économique et industriel. Déjà dans les années 1920, la publicité avait amorcé une sorte de révolution copernicienne dans le même sens, en mettant en avant non plus les qualités de l'objet, mais les désirs du sujet. L'acte de naissance du marketing se trouve sans doute là, dans cette idée qu'il s'agit désormais, moins de vanter les mérites de l'objet vendu, que de construire un lien avec le sujet destinataire des produits commercialisés – plus précisément, de proposer à ce sujet un discours de « vérité » sur ses besoins mais aussi sur ses désirs les plus profonds. Les acteurs du champ économique ont compris alors que leurs succès dépendraient de leur capacité à s'adresser, non pas à un consommateur passif, mais à un sujet de désir et de réflexion. Le neveu de Freud,

4. B. Bensaude-Vincent, *Les Vertiges de la technoscience. Façonner le monde atome par atome*, Paris, Éditions La Découverte, 2009.

5. I. Bruno, *A vos marques, prêts... cherchez ! La stratégie européenne de Lisbonne, vers un marché de la recherche*, Bellecombe-en-Bauges, Éditions du Croquant, 2008.

Edward Bernays, a très bien su à l'époque exploiter les ressources de la psychanalyse pour construire cette « vérité » du client, et mettre au point des méthodes de manipulation de l'opinion publique et de vente, en particulier au profit de l'industrie du tabac⁶.

Or, nul doute que cet effort pour orienter le comportement des individus en produisant un discours de « vérité » à leur sujet se retrouve dans le pilotage des politiques publiques de la recherche aujourd'hui. On le voit très bien à la frénésie ambiante touchant la prise en compte des « impacts éthiques et sociétaux » des sciences et des techniques, selon l'expression consacrée dans les programmes de recherche. Les nanotechnologies sont un exemple emblématique de cette situation : tous les rapports officiels le disent, la prise en compte de ces « impacts éthiques et sociétaux » doit désormais apparaître comme une priorité, en vue de créer les conditions d'une « acceptabilité sociale » des nanotechnologies. Le citoyen aujourd'hui ne se laisse plus aussi facilement prendre aux discours d'autorité de la science ; il exige d'être informé, il exige aussi que les questions de valeurs et de finalité des recherches soient clairement posées. Excellente chose, dira-t-on. Sans doute, toutefois la situation n'est pas sans rappeler la stratégie des publicitaires et des « managers » du milieu du XX^e siècle : comme dans le marketing au temps de Bernays, la « vérité » du citoyen actuel est produite non pas en favorisant l'épanouissement d'une vraie culture technique centrée sur les objets et les pratiques de laboratoire (l'état d'avancement effectif des recherches est souvent relégué au second plan des débats publics sur les nanotechnologies), mais en construisant une relation privilégiée avec le citoyen, et en produisant aussi ce citoyen comme sujet moral, soucieux des valeurs et des finalités. Désormais, le processus de la recherche scientifique et technique ne pourra se poursuivre, pour reprendre des expressions qui ont fait florès, qu'en contexte de « démocratie technique » et de *Public Engagement*, c'est-à-dire en créant les conditions d'une implication des différentes « parties prenantes » dans ce processus. Les questions auxquelles les stratégies des politiques de recherche ont dû répondre sont somme toute très simples : à quelles conditions le processus de l'accumulation des connaissances scientifiques et des innovations techniques pourra-t-il se poursuivre ? Comment susciter à nouveau l'enthousiasme de ceux qui sont nécessaires à la poursuite de ce processus d'accumulation, alors que la science et la technique semblent impuissantes à apporter des solutions convaincantes aux grands défis de notre époque ? Comment justifier la poursuite de ce processus en termes de bien commun, c'est-à-dire du point de vue des valeurs et des finalités ? On aura reconnu dans ces questions celles que Luc Boltanski et Eve Chiapello⁷ posent à propos du troisième esprit du capitalisme. Il a fallu des raisons morales pour adhérer au capitalisme : il en faut aujourd'hui, et de puissantes, pour continuer à adhérer à la recherche scientifique et technique.

5. A. Gorz, *L'Immatériel. Connaissance, valeur et capital*, Paris, Éditions Galilée, 2003.

7. L. Boltanski et E. Chiapello, *Le nouvel esprit du capitalisme*, Paris, Gallimard, 1999.

Une nouvelle définition de technoscience peut alors être proposée : la technoscience est le processus même de la recherche scientifique et technique lorsque celle-ci s'organise sur le modèle des processus économiques – non pas seulement au sens où les industriels y occupent une position-clé, mais au sens où, ici et là, dans le champ de la recherche comme dans celui de l'économie, la gouvernementalité ne s'exerce pas sur un pur objet de pouvoir mais sur quelque chose qui est aussi un sujet moral. Le discours de la science ne fonctionne plus à l'autorité, en tout cas plus seulement : il fonctionne aussi à la « responsabilité ».

Le coup de force du marketing des années 1920 a consisté à détourner l'acheteur du produit et de ses qualités intrinsèques, pour le boucler sur lui-même et sur la « vérité » de ses désirs ; de même, le coup de force des mises en politique des recherches scientifiques et techniques, en particulier des nanotechnologies depuis une dizaine d'années, a consisté à faire passer au second plan l'état présent de la recherche (c'est-à-dire des objets et des pratiques de laboratoire), et à forger une grande vision de l'avenir dans laquelle le « citoyen lambda » peut projeter à la fois ses désirs et ses valeurs. Les grands discours d'accompagnement des nanotechnologies sont en effet essentiellement des discours de promesses – promesses d'accéder à des biens présentés comme hautement désirables – mais aussi des discours sur les valeurs et les finalités. Ce n'est pas, à ce qu'il semble, en détaillant les caractéristiques mécaniques d'un véhicule automobile qu'un publicitaire peut orienter le comportement d'achat : c'est en produisant la « vérité » de l'acheteur, la « vérité » de son désir et de ses valeurs. De même, ce n'est manifestement pas en détaillant les pratiques de laboratoire et les caractéristiques techniques des nano-objets que l'on espère susciter l'adhésion des « citoyens lambda » – du moins si l'on en croit la teneur générale des débats publics sur les nanotechnologies : c'est en produisant la « vérité » de ce citoyen comme être moral, mais aussi comme être de désir.

Mieux articuler les deux significations (épistémologique et politique) du terme « technoscience », ce n'est donc pas seulement affermir une notion un peu fragile : c'est déjà militer pour que nos modes de confrontation à la matière deviennent *effectivement* ce à partir de quoi nous tâchons de clarifier nos valeurs et nos finalités ; ce qui suppose une analyse détaillée des pratiques matérielles et des objets de laboratoire, en guise de préalable aux démarches d'évaluation des sciences et des techniques.

De quelle façon pourrait-on atteindre cette plus grande articulation entre aspects épistémologiques et aspects politiques des technosciences ?

Les technosciences et le risque

Une réponse possible peut être trouvée dans une théorie résolument politique des risques scientifiques et techniques – théorie sur laquelle le

sociologue allemand Ulrich Beck⁸ a laissé des pages décisives. Beck a détaillé au milieu des années 1980 ce que sont les nouvelles exigences du processus de l'accumulation scientifique et technique. Il oppose deux formes historiques de ce processus : une forme simple, correspondant à la modernité industrielle du XIX^e siècle, et une forme dite « réflexive ». La modernisation simple a des caractéristiques bien connues : la science prétend détenir le monopole des discours de vérité ; elle prétend que ses productions se traduiront nécessairement en progrès sociaux et elle fait fonctionner à l'égard du public un principe d'autorité qui ne souffre pas la controverse. En contexte de modernisation « réflexive », la situation est totalement changée : la science et les scientifiques n'ont plus le monopole de la vérité, ils sont confrontés à des rationalités concurrentes qui exigent d'être entendues ; la critique de la science est devenu un moteur de la science ; la science est sommée de justifier les choix qu'elle fait, eu égard aux valeurs engagées dans ces choix, et elle doit accepter la controverse publique. En outre, en contexte de modernisation « réflexive », la science doit intégrer dans sa démarche même la prise en compte de ses effets – effets sur la nature et sur la société.

Si l'on suit Beck, le risque scientifique et technique est aujourd'hui ce à partir de quoi les sociétés industrielles se « réfléchissent ». Les sociétés du risque ne sont pas seulement des sociétés dans lesquelles apparaissent des risques (toute société connaît le risque), elles ne sont pas non plus suffisamment caractérisées par le fait que les risques y sont nouveaux, et d'une ampleur inédite (ce qui est vrai au demeurant) : les sociétés industrielles contemporaines sont des sociétés du risque dans la mesure où le risque y structure le champ du politique. Selon Beck, le risque ne peut plus être une simple affaire de gestion laissée aux experts : dans la définition toujours controversée d'un risque, de nouveaux acteurs se constituent comme acteurs politiques (collectifs d'utilisateurs, associations de riverains, etc.), et des acteurs politiques plus traditionnels (l'État par exemple) sont amenés à redéfinir leur position dans le champ politique, dans la mesure même où ils sont obligés de reconnaître ces nouveaux acteurs. Or, il est remarquable qu'une théorie politique du risque telle qu'on la trouve chez Beck puisse s'articuler à une analyse épistémologique fine des objets et des pratiques de la technoscience. Beck n'a pas indiqué lui-même cette articulation, mais elle se vérifie dans le cas des nanotechnologies et, plus spécialement, dans le cas des risques de toxicité et d'écotoxicité des nanoparticules. Détaillons un peu.

Dans un rapport rendu public en mars 2010⁹, l'Agence Française de Sécurité Sanitaire de l'Environnement et du Travail (Afsset) entend évaluer les « risques liés aux nanomatériaux pour la population générale et pour l'environnement ». L'Afsset construit pour cela quatre scénarios d'exposition

8. U. Beck, *La Société du risque. Sur la voie d'une autre modernité*, Paris, Flammarion, 2008.

9. http://www.afsset.fr/upload/bibliotheque/460552230101468097041324565478/10_03_ED_Les_nanomatériaux_Rapport_comprime.pdf

à des nanomatériaux manufacturés, impliquant quatre produits actuellement commercialisés en France : des chaussettes antibactériennes contenant des nanoparticules d'argent ; un ciment qui contient des nanoparticules de dioxyde de titane dotées de propriétés autonettoyantes (le TiO_2 est ici sous la forme cristalline dite anatase) ; un lait solaire qui contient des nanoparticules de dioxyde de titane qui absorbent les UV (le TiO_2 est ici sous la forme cristalline dite rutile) ; un ingrédient silice destiné à être incorporé dans du sucre de table (pour ses propriétés antimottantes, limitant l'agglomération des particules).

Une substance chimique n'a pas les mêmes propriétés à l'état nanoparticulaire et sous la forme de matériaux massiques. Ainsi, comme chacun sait, l'or en barre est jaune : des nanoparticules d'or en solution donnent quant à elles une belle couleur rouge. La toxicité des substances chimiques change elle aussi avec l'échelle de structuration. Il convient par conséquent de procéder à des études de toxicologie et d'écotoxicologie spécifiques, prenant en compte d'autres paramètres que la composition chimique (la taille, la forme, la structure cristalline, les propriétés de surface, la charge de surface, la solubilité, l'adhésion, le type de matrice dans lequel le nanomatériau est intégré, etc.). En particulier, la toxicité des nanoparticules sur les organismes est due à leur réactivité de surface, et non à leur seule composition chimique. Les nanoparticules peuvent interagir avec des constituants cellulaires et provoquer par exemple un dysfonctionnement de la division cellulaire (une étude a montré que l'introduction de nanoparticules de silice dans une cellule peut entraîner la formation d'agrégats de protéines et inhiber la réplication et la transcription de l'ADN).

Le rapport de l'Afsset pointe un certain nombre de difficultés en matière d'études toxicologiques et écotoxicologiques des nanomatériaux. Parmi ces difficultés, la détection et la quantification de nanoparticules prises dans des matrices ne sont pas les moindres. L'intégration de nanoparticules dans une matrice, puis dans un produit commercialisé, est en effet susceptible d'affecter la mobilité et les propriétés de surfaces de ces nanoparticules. Les études de toxicologie portent le plus souvent sur le nanomatériau « entrant », or un nanomatériau dans un produit ne génère pas forcément les mêmes risques que le nanomatériau initial. Le rapport de l'Afsset mentionne ainsi une étude portant sur l'évaluation de l'impact d'une nanocharge dans un produit fini soumis à vieillissement. Le produit est constitué d'un vernis externe, d'une couche de fibre de verre mélangée avec une résine qui contient des nanotubes de carbone, et d'un polystyrène. Deux produits presque identiques ont été comparés, l'un contenant des nanotubes de carbones, l'autre non. Après ponçage et perçage, les tests n'ont révélé aucune différence. Les nanoparticules émises proviennent essentiellement du vernis. Cette étude montre : 1) qu'une émission de nanoparticules peut se faire sans que des nanoparticules soient expressément introduites dans le processus de fabrication ; 2) que la problématique de l'émission de nanoparticules n'est pas spécifique aux entrants « nano », mais concerne toutes les parties du produit (ici le vernis). Il convient par conséquent

d'étudier le devenir du produit sur l'ensemble de ce que l'on appelle son « cycle de vie », ce qui exige de prendre en compte le processus de production industrielle (la toxicité des nanotubes de carbone, quand elle est avérée, peut s'expliquer par des impuretés liées au processus de fabrication), l'utilisation du produit (ce qui va notamment déterminer le mode d'absorption : inhalation, ingestion, pénétration par voie cutanée), son vieillissement et son usure, sa destruction lorsqu'il devient un déchet.

Les études de toxicité et d'écotoxicité des nanoparticules supposent donc, d'une part que les risques ne soient plus seulement appréhendés dans les catégories objectives de la science : ce sont aussi des comportements, des usages, par conséquent les rapports que nous avons à nos objets techniques qui sont en cause ; d'autre part, que nous remettions ce que Gilbert Simondon appelait le « mode d'existence » des objets techniques au cœur de l'analyse, à rebours de cette tendance, sans doute issue du marketing, consistant à faire passer l'objet au second plan et la relation au sujet au premier plan. En employant cette expression curieuse de « mode d'existence », s'agissant d'objets techniques, Simondon voulait précisément souligner que les sociétés industrielles (engagée dans ce que l'on appelait alors le « machinisme industriel ») se trouvaient confrontées à la nécessité de penser autrement la technique – autrement que comme un ensemble de moyens au service des hommes. L'objet technique n'est pas prioritairement un objet d'usage ; c'est un système physico-chimique caractérisé par le type de relation qu'il a à son milieu de fonctionnement (que Simondon appelle un milieu associé). Ainsi, un objet contenant des nanomatériaux est sans doute un objet d'usage, il est défini par son utilité. C'est d'ailleurs ainsi que les nanotechnologies sont le plus souvent présentées au grand public : comme pourvoyeuses d'utilités. Toutefois, un tel objet a aussi un « mode d'existence » spécifique, il interagit avec le métabolisme des êtres vivants, avec l'environnement, tout au long de son cycle de vie. Ce qui constitue sa toxicité et/ou son écotoxicité, c'est précisément le type de relation qu'il a avec l'extérieur, et non seulement la substance chimique dont il est composé. À l'état nanoparticulaire, une substance chimique a des propriétés spécifiques justement parce qu'à cette échelle, les propriétés de surface l'emportent sur les effets de masse : ce sont les relations qui font les propriétés, et non les substances. Une nanoparticule aura des propriétés différentes suivant le type de relations qu'elle aura à son environnement, aux autres particules, etc. C'est la relation qui actualise la propriété. La relation constitue la réalité même de l'objet technique, c'est pourquoi Simondon, en reprenant Souriau, parle de « mode d'existence » : un objet existe au sens où pour lui aussi, l'existence précède l'essence ; ou pour parler de manière moins iconoclaste : la relation précède la substance.

Traiter les technosciences sous l'angle des risques est donc intéressant dans la mesure où cela oblige à poser les problèmes juridiques, éthiques et politiques de régulation des recherches à partir d'une étude très fine des objets. Or cette manière de mieux articuler les dimensions épistémologiques

(centrées-objets) et politiques des technosciences, peut conduire à une nouvelle définition de la notion.

Vers une nouvelle définition des technosciences. L'apport de Simondon

La prévalence du relationnel sur le substantiel définissait selon Simondon le sens de « l'individualisation » des objets techniques. Un objet technique est un « individu technique » précisément lorsque la relation est essentielle à la définition et au fonctionnement de l'objet. Simondon pouvait apparaître au départ comme une référence un peu anachronique touchant la pensée des technosciences contemporaines. En outre, sa philosophie de la technique est avant tout une philosophie de la machine, or les technosciences les plus en discussion aujourd'hui, les biotechnologies et les nanotechnologies, ne sont pas à première vue centrées sur les machines : ce sont plutôt des technologies du « pilotage » de processus naturels, selon la belle expression de Raphaël Larrère¹⁰. Il s'agit moins de fabriquer des machines, des artefacts, que de « piloter » des processus naturels au mieux de nos intérêts. En outre, cette distinction entre fabrication et « pilotage » de processus naturels, qu'Aristote avait soulignée dans sa *Physique*, se trouve aujourd'hui en passe d'être brouillée : des chercheurs aspirent ainsi à tirer parti des mécanismes d'autoassemblage du vivant pour faire « pousser » au laboratoire des petites machines (moteurs moléculaires etc.). On ne voit pas immédiatement en quoi la philosophie de Simondon peut nous aider à penser ces objets bizarres qui sortent des laboratoires aujourd'hui, ces petites machines moléculaires autoassemblées, les OGM, les clones par exemple, qui ne rentrent justement pas dans la catégorie des machines au sens de Simondon – lesquelles restent indubitablement des artefacts fabriqués d'après un plan. Pourtant, la référence à Simondon s'impose justement dans la mesure où Simondon a théorisé ce devenir-individu des objets techniques. Gilles-Gaston Granger¹¹, qui avait très bien lu Simondon, fait précisément état en 1960 de cette contribution des sciences contemporaines à la construction d'une nouvelle figure, positive, de l'individuel. On oppose traditionnellement la nature et l'artifice sur la question de l'individuel, remarque Granger. « Dans la nature, traditionnellement opposée à l'artifice [...] tout est, en fin de compte, individuel. L'objet naturel devient le symbole de l'inépuisable, de l'indescriptible. L'objet artificiel, en tant qu'opposé au naturel, est au contraire visé comme interchangeable : il participe directement de la nature du concept, il est schéma, raison et outil [...] L'objet technique [...] dépasse cette opposition de l'art et de la nature [...] un

10. R. Larrère, « Agriculture : artificialisation ou manipulation de la nature ? », *Cosmopolitiques*, 2002/06, p. 158-173.

11. G.-G. Granger, *Pensée formelle et sciences de l'homme*, Paris, Aubier, 1960.

nouveau type de l'individuel se dessine, un type conceptualisable. C'est, sous sa forme la plus grossière, l'individualisation de la machine ». G.-G. Granger donne alors une définition de la machine qui est exactement celle de Simondon : une machine est individuelle parce qu'elle est liée beaucoup plus étroitement que l'outil à l'ensemble des conditions d'existence des hommes. Ajoutons : on ne peut pas décider *a priori* à quel niveau, à quelle échelle ce lien sera établi. Aujourd'hui, l'objet biotechnologique ou nanotechnologique n'est plus à proprement parler une machine, néanmoins il satisfait pleinement au concept de machine proposé par Simondon et repris par Granger : une réalité étroitement liée aux conditions d'existence des hommes – ce qui oblige à la traiter sous l'angle des questions politiques qu'il pose –, à une échelle bien spécifique qui est celle des interactions moléculaires – ce qui oblige à examiner dans le détail ses caractéristiques fonctionnelles. Dans la définition même de l'objet technique, les aspects épistémologiques et les aspects politiques se trouvent indissociablement liés.

Ne tenons-nous pas là une définition nouvelle de la technoscience ? Non pas seulement une science qui construit techniquement ses phénomènes ; non pas seulement une science qui se laisse décrire, dans son mouvement même, comme une activité non strictement « logothéorique » ; non pas seulement une science organisée en vue de la valorisation industrielle de ses résultats, selon les méthodes éprouvées du management : mais une science de l'individuel ; une science dont les objets ne sont plus des classes mais des individualités.

Le philosophe allemand Alfred Nordmann¹², qui compte parmi les contributeurs actuels les plus originaux sur la pensée des technosciences, est semble-t-il conduit à la même constatation. Dans un récent article, il propose une interprétation de la distinction très souvent avancée entre la science moderne et les technosciences contemporaines, ce qui l'amène à préciser la signification de cette notion. Résumée sans doute à l'excès, son analyse est la suivante : la science moderne forge des représentations théoriques, des modèles, qu'elle instancie dans des dispositifs techniques en vue de mettre en évidence des lois universelles (c'est le fameux plan incliné de Galilée). C'est pourquoi la science moderne ne peut pas prétendre connaître la nature telle qu'elle est « en soi », elle n'a affaire qu'aux modèles qu'elle a construits elle-même ; elle renonce à dire ce qu'est la nature pour créer des modèles s'accordant avec ses observations. La technoscience procède autrement. Elle produit des « objets », comme la fameuse *onco-mouse* par exemple (la souris génétiquement modifiée de façon à ce qu'elle développe un cancer) qui ne sont plus des représentations matérialisées instanciant les lois générales de la nature. Ce sont des systèmes complexes qui constituent une réalité auto-suffisante, non référentielle, considérée comme ayant des

12. A. Nordmann, « Collapse of Distance : Epistemic Strategies of Science and Technoscience », *Danish Yearbook of Philosophy*, 41, 2006, p. 7-34. http://www.uni-bielefeld.de/ZIF/FG/2006Application/PDF/Nordmann_essay2.pdf

pouvoirs participant de l'ordre naturel. Le credo de la modernité était l'équivalence entre la connaissance des choses et la capacité de répéter leur processus de production (assimilé à une fabrication). *Verum et factum convertuntur*. Les technosciences se définissent au contraire par le fait que nous ne connaissons pas le processus constructif des systèmes dont nous nous occupons. On peut dès lors parler d'une « naturalisation » de l'artifice, et ceci en deux sens : d'abord au sens où les chercheurs produisent aujourd'hui des entités dont le comportement devient indiscernable du comportement des êtres naturels ; ensuite au sens où les systèmes technoscientifiques ne sont pas des représentations théoriques matérialisées mais doivent être étudiés comme des systèmes naturels, par voie inductive (ce que disait déjà Simondon). Pour savoir tout ce dont un système technoscientifique sera capable, il faut le voir fonctionner. Nordmann pointe alors une mutation de civilisation : tandis que la modernité se définirait comme une prise de conscience par l'homme des limites de sa compréhension et de ses pouvoirs, et aussi comme un effort pour rationaliser son rapport à la nature en renonçant à la magie, les technosciences inaugurerait un mouvement inverse en nous poussant à placer nos espoirs dans une technique dissociée de nos efforts de compréhension et de rationalité¹³, fondée plutôt sur un asservissement du pouvoir auto-organisateur de la nature, réinstallant des visions « animistes » au cœur de la science.

Les développements actuels des technosciences, et des débats qu'ils suscitent, donnent pleinement raison à Simondon : il nous manque une culture technique, c'est-à-dire la capacité à appréhender l'objet technique non seulement du point de vue des usages que nous en ferons, ou des désirs que nous projetons en lui, ou des valeurs qui s'y trouvent déposées, mais aussi du point de vue de son « mode d'existence ». En d'autres termes, plutôt que de noyer l'individualité des objets techniques dans la classe très hétéroclite des objets d'usage destinés à satisfaire nos désirs et nos besoins, voire nos exigences morales, une culture technique nous donnerait les moyens de les appréhender comme des points de couplage, de confrontation entre les hommes et la matière, à des échelles définies. Si la notion de technoscience se révèle finalement un peu molle et imprécise, ce n'est pas qu'elle se trouverait affectée d'une tare congénitale ; c'est qu'elle désigne précisément, comme en creux, ce qu'il nous manque pour mieux penser, et la science, et la technique : une culture technique depuis laquelle notre regard sur les objets techniques pourrait se décentrer par rapport à nos désirs et nos besoins, et se faire attentif à l'individualité de ces objets difficiles, à la fois bizarres et attachants, qui font tous les jours irruption dans le monde. Simondon comparait notre rapport aux techniques aux rapports que nous

13. Cf. aussi J.-M. Lévy-Leblond, « La Techno-science étouffera-t-elle la science ? », conférence dans le cadre du cycle Démocratie, Science et Progrès, Café des sciences et de la société du Sicoval, 27 janvier 2000.

avons avec les étrangers. La machine est dans nos sociétés industrielles comme l'étranger que l'on rejette : à la fois omniprésente, indispensable, source de richesse, et en même temps dévalorisée, méprisée, privée de tout contenu véritable de valeur humaine. Comment sort-on de la xénophobie, demande Simondon ? En brisant la relation spéculaire que j'ai à l'étranger, en cessant de le considérer depuis mon seul point de vue, pour introduire un tiers et envisager la relation que l'étranger a avec un autre étranger – un autre étranger pour moi, mais aussi un étranger pour lui. Je sors de la xénophobie, je cesse de voir l'étranger pour commencer à voir l'autre homme, lorsque j'objective la relation à l'étranger pour la voir fonctionner entre deux hommes qui sont des étrangers non seulement pour moi, mais aussi l'un pour l'autre. C'est ce même décentrement par rapport à moi que je dois opérer si veux cesser de voir la machine comme étrangère à la réalité humaine, à la fois méprisable et inquiétante, pour l'appréhender comme une réalité riche de contenu humain.

Nul doute que les objets technoscientifiques qui sortent des laboratoires aujourd'hui réclament ce même décentrement du regard, à rebours sans doute de ce tournant « subjectiviste » impulsé par le marketing et le management du siècle passé.