

CULTURE - SCIENCE - TECHNIQUE

Alliage

Pour citer cet article :

Patrick Pajon,
" La communication des nanotechnologies : un bricolage culturel ",
Alliage, n°62 - Avril 2008, ,
mis en ligne le 31 juillet 2012.
URL : <http://revel.unice.fr/alliage/index.html?id=3443>

[Voir l'article en ligne](#)

AVERTISSEMENT

Les publications du site REVEL sont protégées par les dispositions générales du Code de la propriété intellectuelle.

Conditions d'utilisation - respect du droit d'auteur et de la propriété intellectuelle

L'accès aux références bibliographiques et au texte intégral, aux outils de recherche ou au feuilletage de l'ensemble des revues est libre, cependant article, recension et autre contribution sont couvertes par le droit d'auteur et sont la propriété de leurs auteurs.

Les utilisateurs doivent toujours associer à toute unité documentaire les éléments bibliographiques permettant de l'identifier correctement et notamment toujours faire mention du nom de l'auteur, du titre de l'article, de la revue et du site Revel. Ces mentions apparaissent sur la page de garde des documents sauvegardés sur les postes des utilisateurs ou imprimés par leur soin.

L'université de Nice-Sophia Antipolis est l'éditeur du portail REVEL @Nice et à ce titre détient la propriété intellectuelle et les droits d'exploitation du site.

L'exploitation du site à des fins commerciales ou publicitaires est interdite ainsi que toute diffusion massive du contenu ou modification des données sans l'accord des auteurs et de l'équipe Revel.

La communication des nanotechnologies : un bricolage culturel

Patrick Pajon

Sémiologue, maître de conférences en Sciences de la communication, et chercheur au Centre de recherches sur l'imaginaire à l'université de Grenoble. Ses travaux portent sur l'imaginaire des sciences et des techniques (nanotechnologies, mondes numériques, corps modifié,...).

fr

122-130

Avril 2008

Dans *La pensée sauvage*, Lévi-Strauss décrit le bricolage comme une

« incessante reconstruction à l'aide des mêmes matériaux, (...) d'anciennes fins (...) appelées à jouer le rôle de moyens : les signifiés se changent en signifiants, et inversement ».(1)

L'objet fini perd la fin d'origine pour devenir matériau de construction dans un autre projet. Ce souci de « récupération » peut être utilisé comme symbole d'un besoin humain fondamental : celui de créer du sens, en tissant entre des objets, souvent en apparence hétéroclites, des rapports signifiants.

Selon Lévi-Strauss, les mythes, et la pensée mythique, opèrent en effet sur le plan spéculatif de la même manière que le bricolage sur le plan pratique :

« La pensée mythique dispose d'un trésor d'images accumulées par l'observation du monde naturel : animaux, plantes, avec leurs habitats, leurs caractères distinctifs, leurs emplois dans une culture déterminée. Elle combine ces éléments pour construire un sens, comme le bricoleur, confronté à une tâche, utilise les matériaux pour leur donner une autre signification, si je puis dire, que celle qu'ils tenaient de leur première destination. » (2)

Nous voudrions ici souligner un trait caractéristique du vaste ensemble hétérogène désigné par « nanotechnologies » : le rôle important qu'y joue d'emblée la communication, et, partant, le phénomène de bricolage culturel sur lequel elle s'appuie. Nous le ferons à travers trois exemples : la construction de la figure de la convergence, la fabrication d'un imaginaire de circonstance, et enfin, une foisonnante activité de recyclage mythologique.

La figure de la convergence : un bricolage théorique

Les nanotechnologies présentent toutes les caractéristiques de la technoscience contemporaine. Elles sont d'emblée une affaire nationale, ou supra-nationale (Europe), cadrée dans des « grands programmes » qui tissent un maillage serré entre recherche publique et recherche privée, et tentent de mettre en place un continuum d'actions allant de la recherche fondamentale (les nanosciences) jusqu'aux produits et leurs usages. Mais ce qui frappe, c'est le poids pris dans ces programmes, ou à leur périphérie immédiate, par les opérations de communication. Pour l'expliquer, deux éléments de contexte, bien connus, doivent être simplement rappelés. Le premier concerne le déclin général du prestige de la notion de progrès dans les opinions occidentales : l'interrogation sur « les dégâts du progrès » y est devenu un sujet de sens commun. Le second est plus stratégique et largement présent dans l'esprit des promoteurs des nanotechnologies : il s'agit des débats précédents sur les OGM qui ont vu un rejet massif des opinions. Sur le plan scientifique, les nanotechnologies ne peuvent être comparées aux OGM, mais du point de vue des opinions, les deux s'inscrivent dans des perspectives de transformation, voire de recréation de « la nature » qui ne laissent pas d'inquiéter. La conduite des programmes technologiques intègre donc désormais une dimension de communication qui prendra deux aspects.

D'une part, la définition d'un sens pour le développement technoscientifique, ou pour le dire autrement, la définition d'un projet de société forgée par les nanotechnologies, et d'autre part, la mise en place d'un ensemble d'opérations de communication allant des conférences de consensus aux expositions, en passant par les cafés-citoyens, afin de négocier « l'acceptabilité » des nanotechnologies, pour reprendre un terme fréquemment employé... et sujet à caution. C'est sur le premier aspect, qui vient parfois largement brouiller les efforts déployés dans le second, que nous allons insister.

L'exemple emblématique en est bien sûr le rapport de la NSF publié en 2002 « *Converging Technologies for improving human performance* ». (3)

La très grande astuce rhétorique de ses rédacteurs est d'avoir su manier la figure structurante de la convergence, une structure simple dont la pureté cristalline semble garantir l'évidence, voire la naturalité. Les nanotechnologies y prennent la forme d'une « convergence NBIC entre quatre domaines scientifiques et technologiques entrant en synergie et s'étayant mutuellement pour favoriser la réalisation d'un projet de société basé sur l'augmentation des performances humaines. En 2004, l'Europe a suivi avec la publication du rapport Nordmann « *Converging technologies, shaping the future of european societies* » (4) qui reprend cette figure de la convergence en l'élargissant aux sciences de l'homme et de la société (SHS) et en en modifiant le but sociétal. C'est ici à la société, conçue comme « société de la connaissance », de se forger elle-même ses priorités de transformation à partir des technologies convergentes :

« *Converging technologies converge towards a common goal, and (...) always involve an element of agenda-setting (...). By proposing "Converging technologies for the European Knowledge Society (CTEKS)," it places the emphasis on the agenda-setting process itself.* » (5)

Or, ce modèle de la convergence est lui-même un bricolage culturel, en ce sens qu'il recycle et réarticule des représentations élaborées dans le passé pour d'autres objectifs.

Le principal ingrédient utilisé est à rechercher dans les travaux des historiens des techniques, et notamment de Bertrand Gilles et de sa notion de « système technique » (6). Selon Gilles, l'histoire de l'humanité serait scandée par la succession de « systèmes techniques », caractérisés chacun par la synergie entre quelques technologies fondamentales. Il décrit la succession des systèmes techniques de la pierre taillée dans l'industrie antique basée sur la main-d'œuvre servile, de l'industrie manufacturière, qui utilise d'abord l'énergie éolienne ou celle des cours d'eau, puis la machine à vapeur. La mécanique et la chimie ont ensuite dominé le XIX^e siècle et la première moitié du XX^e. Enfin, l'électronique et l'informatique sont les piliers du système technique de la fin du XX^e siècle. Ce type d'approche se retrouve également dans les travaux de Thierry Gaudin (7) ou de Bernard Stiegler. (8)

Par ailleurs, selon Bertrand Gilles, l'émergence d'un système technique entraîne de facto l'apparition d'un ordre social et culturel capable d'en maintenir les cohérences fonctionnelles et de lui conférer un sens.. Dans cette perspective, fortement teintée de déterminisme technologique, le véritable « moteur » des systèmes techniques en vient à être leur finalité sociale, leur but, leur tropisme... La notion de convergence technologique peut donc assez facilement découler de cette approche épistémologique de la technique : là où Gilles parle de « cohérence » et de « systématisation », on parlera de « convergence » ... et on assignera un but sociétal à cette convergence. C'est ce que ne manquent pas de faire les deux rapports précités, rapports qui orientent assez largement les politiques technologiques menées et... les réflexions sur ces politiques.

Mais pourquoi parler de bricolage ? En réalité, parce que nous assistons à une véritable inversion épistémologique. La démarche de Bertrand Gilles, pour critiquable qu'elle soit, s'inscrit dans une perspective historique braudelienne d'observation des sociétés. La recherche s'effectue a posteriori en pratiquant une observation rigoureuse des faits. Dans le

cas des rapports officiels précités, nous sommes dans le cas d'une construction a priori : la convergence est posée comme « à réaliser » et justifie dans la foulée l'adoption du programme de société qui « doit » l'accompagner (et dont on mesure en réalité la contingence au fait qu'il soit différent de part et d'autre de l'Atlantique).

Autrement dit, ce qui était le point de conclusion de l'enquête dans le cas de Bertrand Gilles, le « signifié final » pourrait-on dire, devient ici un moyen comme un autre de « bricoler du sens » et se trouve derechef en position de « signifiant ».

Or, la réutilisation de cette notion de système, rebaptisée « convergence » (pour ne rien dire des références à une figure encore plus ancienne, la quaternité, les quatre éléments) est loin de faire l'unanimité dans la communauté scientifique. Certes, à l'échelle nanométriques, les passerelles entre les divers domaines se multiplient, mais surtout en matière d'applications techniques, et il demeure d'importantes différences de conception dès lors que l'on se situe au niveau des théories scientifiques. La convergence NBIC est, en réalité, limitée à un paradigme d'ingénierie, vu du seul point de vue des nanotechnologies, et la possibilité d'une convergence scientifique demeure largement problématique et surtout lourde d'enjeux. Comme le souligne le philosophe Jean-Pierre Dupuy :

« L'effet le plus troublant est sans conteste le brouillage des distinctions catégorielles au moyen desquelles l'humanité, depuis qu'elle existe, s'est toujours repérée dans le monde. Le naturel non vivant, le vivant et l'artefact sont en bonne voie de fusionner. » (9)

Toutefois, le mouvement « à marche forcée » pour la création d'arsenaux technologiques regroupant de multiples laboratoires et dotés de moyens colossaux est tel que la figure de la convergence finit par s'imposer. Elle justifie alors un certain type de pilotage des activités scientifiques notamment auprès des décideurs politiques allocataires de subventions. La convergence est une figure de la concentration de pouvoirs qui plait particulièrement aux hommes de pouvoir. Mieux, la notion de convergence porte en elle celle de mouvement. La convergence est une figure dynamique au niveau du temps . Or, la tension temporelle est le substrat à partir duquel toute construction narrative peut émerger. La convergence est donc une structure « narratogène » qui peut servir de cadre au déploiement de nombreuses fictions. Mais encore leur faut-il un espace où se déployer, un système figuratif pour se rendre perceptibles, et un stock mythologique pour nourrir leurs fictions.

Le nanomonde : un bricolage visuel

Dans la préface de son ouvrage « Micrographia », publié en 1665, Robert Hooke, rendant compte des résultats de ses observations menées avec des lentilles optiques écrit « un nouveau monde visible s'ouvre à notre compréhension ». (10)

En 1986, recevant le prix Nobel (en compagnie de Rohrer et Ruska) pour l'invention du microscope à effet tunnel, Gerd Binnig évoque sa réaction devant la première « image atomique » :

« Je ne pouvais m'empêcher de regarder. C'était comme entrer dans un nouveau monde. »

S'inscrivant dans cette continuité, il est donc fatal que les promoteurs des nanotechnologies, leurs commentateurs, et les médias en général, nous aient proposé de les suivre dans cette nouvelle version du couple « macrocosme-microcosme » qu'est le « nanomonde, surtout d'en revenir avec des images. Mais quelles images ?

Le microscope à effet tunnel (STM) ou le microscope à force atomique permettent, en effet, de palper et d'agir sur des structures atomiques à l'aide d'une pointe (de tungstène ou autre). En aucun cas, ils ne permettent de *voir* au sens où des stimuli lumineux pourraient donner un analogon visuel de l'objet observé. De même, à partir d'une même série d'informations « haptiques » fournies par le STM, il est possible d'obtenir plusieurs représentations optiques selon les modèles informatiques de conversion que l'on va employer. Autant dire que ce qui

est finalement vu relève fondamentalement de médiations techniques : le « nanomonde » en question reste définitivement inaccessible à l'œil. Invisible à l'œil « nu », il peut alors devenir l'objet de stratégies de visualisation qu'il est possible d'analyser en se tournant vers les théories du signe. L'un des fondateurs de la sémiotique, Charles Sanders Peirce (11) propose une utile tripartition des signes entre indices (index), icônes (icons), et symboles (symbols). En simplifiant très fortement sa pensée et son système : les indices renvoient à l'objet signifié par contact (l'exemple trivial étant celui de l'empreinte de pas dans le sable, signe d'un passage). Les signes iconiques ressemblent à l'objet signifié, mais peuvent être produits en dehors de sa présence (un dessin exécuté de mémoire), et les symboles sont des représentations fondées sur des codes partagés (du code de la route à l'ensemble des codes culturels) qui ne renvoient à leur objet que par associations d'idées.

Cette tripartition semble assez opératoire pour classer les représentations du « nanomonde » en trois catégories :

1) *Les images scientifiques fournies par les instruments scientifiques* (stm, afm, sem), issues des laboratoires et circulant à l'intérieur de la communauté scientifique, sont de l'ordre des indices (elles sont d'ailleurs le fruit d'un contact, en fait, de la mesure d'une proximité). On limitera cependant leur contiguïté à l'objet par le fait déjà évoqué que le passage de « l'haptique » à l'optique est déjà une opération à choix multiples. Il va sans dire que le grand public, insensible aux frissons du chercheur, ne peut qu'être déçu par ces images si peu spectaculaires.

2) *Les visions dites « artistiques » (« computer artwork ») par leurs créateurs.* Elles ont pour but de diffuser une esthétique du « nanomonde », de nous en suggérer les paysages, de donner à voir les entités qui le composent, paysage (figure 2) faune et flore (figure 3), à la manière des naturalistes, et d'instaurer l'idée que le nanomonde, en tant que seconde nature ressemble à celui que nous connaissons. Images iconiques donc, mais d'un statut ambigu car la ressemblance n'est plus entre le signe et l'objet mais entre le signe et ce à quoi l'objet est comparé... Dans ce cadre, le nanomonde devient bien une terra cognita et le paradigmes de la fabrication moléculaire, tel que le promeut Eric Drexler (12) peut par exemple y emprunter les traits connus de la machine.

3) *Les mises en scène visuelles* des utilisations des nanotechnologies où se déploie toute une imagerie directement issue de la culture visuelle et narrative de la science-fiction, de la bande dessinée, du cinéma et des jeux vidéo. Ces images peuvent être qualifiées de symboles au sens de Peirce, dans la mesure où elles sont la concrétisation visuelle d'éléments culturels projetés dans le nanomonde. De fait, elles donnent aussi à comprendre comment celui-ci se trouve en réalité immergé dans des ensembles culturels qui « l'imaginent » littéralement, afin de mieux l'accaparer par le biais des images. Porteuses des valeurs et des récits dominants des groupes qui prennent pied aujourd'hui dans le nanomonde, ces images sont un reflet privilégié de l'idéologie des nano conquérants, et notamment l'idéal « d'amélioration des performances humaines ».

Il est possible d'affirmer que la visualisation du nanomonde est aujourd'hui le lieu de toutes les confusions. Magazines, sites internet, émissions de télévisions regorgent d'une profusion d'images au statut incertain car non explicité. Avec les catégories 2 et 3, de loin les plus nombreuses, le bricolage visuel est extrême. Ce sont des éléments de la culture visuelle produite par les industries culturelles qui sont ré-agencés selon des techniques de coupé/collé et qui, de signifiés, passent donc à l'état de signifiant. Les metteurs en scène du nanomonde puisent dans le stock visuel du musée imaginaire contemporain et se livrent à des constructions à partir d'éléments sortis de leur contexte mais dont la mise en rapport opère des créations de sens.

Des mythologies recyclées

Le mythe est certes « la somme de ses variations » (Lévi-Strauss) et on ne saurait s'ériger ici en gardien du temple. Mais il est toujours étonnant de voir à quel point, dans la grande tradition hollywoodienne, certains discours sur les nanotechnologies bricolent avec des mythes issus de mythes différents pour fabriquer de la promesse et ré-enchanter la technique. À n'en pas douter cette livraison d'*Alliage* en comprend déjà de nombreux exemples. Ainsi des ouvrages d'Eric Drexler et du mythe eschatologique narrant l'histoire de la matière atomique et son irrésistible progression vers l'auto-assemblage, ou bien encore le mythe ascensionnel présent dans le rapport Bainbridge : l'histoire du vivant serait celle de la complexité croissante et les technologies convergentes ouvriraient la voie vers des super-organismes... Nous ne donnerons donc qu'un exemple supplémentaire lié à une thématique à fort succès populaire : celle de l'allongement de la vie.

Les deux images ci-dessus s'inscrivent dans la production imaginaire des récits de voyages dans le nanomonde. L'une montre un nanorobot (ou nanobot) en train de réparer un réseau de neurones, L'autre montre également un nanobot en train de faciliter la tâche de globules rouges. Produites par ordinateur, ces images, et des milliers d'autres circulent largement comme illustrations du voyage réparateur parmi les planètes de l'infiniment petit et du monde intérieur.

On l'aura remarqué, ce n'est plus ici l'homme qui circule mais son double docile le robot. Le voyage « interplanétaire » se fait par l'intermédiaire d'une prothèse, mais la quête menée est explicite : la réparation/amélioration de l'homme en vue de l'allongement de la vie, voire de l'immortalité. Dans son dernier ouvrage, « *Fantastic Voyage : live long enough to live forever* » (14), Ray Kurzweil, ingénieur écouté et grand promoteur des nanotechnologies aux États-Unis, développe une audacieuse théorie, dite « théorie des trois ponts ». Le premier pont consiste à utiliser les techniques actuelles pour rester en forme le plus longtemps possible. Le deuxième pont compte sur les progrès de la biotechnologie, et le troisième pont sera la révolution nanotechnologique, dans laquelle une armée de nanobots se substituera, par exemple, au système digestif pour délivrer la quantité optimale de nutriments au corps humain ou bien ira réparer les tissus de nos artères, cellule par cellule. Par ce voyage parmi « les planètes de l'intérieur » (atomes, molécules, cellules), l'humanité semble ainsi poursuivre sa quête d'immortalité et surtout prolonger la structure mythique qui convertit l'extraordinaire de l'espace en extraordinaire du temps. C'est bien, en effet, « aux marges du monde », comme le souligne Lucian Boia (15), que tous les récits mythiques situent l'extrême longévité : habitants des Indes ou hyperboréens du « Grand Nord » pour les Grecs, vieillards des îles Britanniques au Moyen Âge, fontaine de Jouvence des conquistadors (Ponce de Leon), vallées caucasiennes au XIX^e siècle, ressortissants des mondes cosmiques extra-terrestres pour le XX^e siècle. Certes, le bout du monde diffère selon les méthodes d'observation des confins (quelle que soit l'échelle considérée), ainsi que la façon de s'y rendre, mais la structure demeure : celui qui s'y transporte (ou reçoit la visite de ses délégués) peut envisager la longévité voire la régénération. L'isolat spatial est traditionnellement porteur d'extraordinaire temporel.

Les nouvelles « îles » ou « planètes », car la fonction est la même (être un lieu à part), sont, cette fois-ci, d'une dimension infime, mais bel et bien supposées être depositaires de l'origine de la vie. Le voyage vers elles est aussi un voyage vers les origines du vivant, ce qui en fait un voyage initiatique, support d'un mythe de régénération.

Le fait que dans son récit, qui mêle inextricablement arguments rationnels et promesses invérifiables, Kurzweil fasse référence à la figure du « pont » est évidemment signe de transmutation de l'état humain à l'état supra-humain ou « transhumain », et du passage de la contingence à l'immortalité, en un symbolisme véritablement universel de « l'épreuve » initiatique et régénératrice. Par ailleurs, le titre de l'ouvrage de Kurzweil (écrit en

collaboration avec Terry Grossman) fait également référence au film de Richard Fleisher *The fantastic voyage*, sorti en 1966 et racontant comment un vaisseau miniaturisé, le Protéus, va réparer l'intérieur du corps d'un savant. Cette même année, la télévision diffusait le premier épisode de la série *Star Trek*, un univers fictionnel où règne l'idée que le voyage interplanétaire est source de longévité et de sagesse. Les Humains, grâce à la « distorsion espace-temps », voyagent dans le cosmos et surtout vivent plus longtemps. Leur âge moyen est (déjà) de cent-vingt ans et les créatures qu'ils peuvent croiser ont une longévité bien supérieure (les Vulcains, par exemple)...

L'important est de constater que cette série constitue l'un des piliers de l'imaginaire des « babyboomers » aujourd'hui confrontés à la question du vieillissement... et donc d'autant plus sensibles à ces mythologies bricolées autour des nanotechnologies.

Continuum

Les politiques nanotechnologiques relèvent d'une projection globale dans l'avenir, et ce qu'elles projettent est une nébuleuse qui incorpore des sciences, des techniques, des objets, des services, mais aussi des usages et des expériences... Tout comme le ferait un univers fictionnel habilement conçu. Cette volonté de globalité est sans doute à l'image du statut actuel de la technoscience. Il ne suffit plus de constater que celle-ci serait l'asservissement de la science à des visées purement applicatives sous formes de techniques, ou d'objets techniques. Il faut ajouter à cette chaîne les acteurs économiques et industriels, et comprendre que ces derniers sont à l'écoute des marchés, lesquels suivent et surtout essaient d'anticiper les évolutions d'usages et in fine les désirs et les imaginaires. Ces articulations vont bien sûr en se resserrant, pour déboucher sur des conceptions globales de l'avenir, sur des « mondes possibles ». Or, penser des mondes a toujours été l'objet du travail fictionnel, et il n'a donc rien d'étonnant à ce que celui-ci figure en bonne place dans les annonces sur les futurs nanotechnologiques. De plus, le bricolage est au cœur même des processus de création fictionnelle. Comme le dit Bachelard, l'imagination est la

« faculté de déformer les images fournies par la perception, (...) faculté de nous libérer des images premières, de changer les images. »(16)

Toute création fictionnelle est en réalité perpétuelle transformation, réutilisation et recyclage.

Les nécessaires débats sur notre avenir « technologisé » et le ou les « mondes » qui l'accompagnent gagneraient sans doute en clarté, et en efficacité, si leurs protagonistes étaient en mesure d'opérer systématiquement un repérage et une déconstruction des bricolages théoriques et culturels qui balisent, par avance, l'avenir.

1) Claude Lévi-Strauss, *La pensée sauvage*, Plon, 1960.

2) Idem

3) Mihail Rocco, William Bainbridge, editors, « Converging Technologies for Improving Human Performances : Nanotechnology, Biotechnology, Information Technology and Cognitive science », Springer, 2003.

4) Alfred Nordmann, éditeur, « Technologies convergentes, façonner l'avenir des sociétés européennes ». Rapport du groupe d'experts de haut niveaux, Commission européenne, EUR21357-FR- 2005

5) Idem, p.8

6) Bertrand Gilles, « Histoire des techniques », Gallimard, La Pléiade, 1978

7) Thierry Gaudin, « De l'innovation », éditions de l'Aube, 1998

8) Bernard Stiegler, « La Technique et le temps. Tome 1: La faute d'Épiméthée », Galilée, 1994

9) Jean-Pierre Dupuy, « Pour une évaluation normative du programme nanotechnologique », février 2004, Annales des Mines, coll. Réalités industrielles.

- 10) Patrick Pajon, « L'exploration imaginaire du nanomonde », revue en ligne vivantinfo.com, novembre 2006
- 11) Charles Sanders Peirce, « Écrits sur le signe », textes rassemblés par G. Deledalle, Seuil, 1978
- 12) Eric Drexler, « Engins de création », Vuibert, 2005
- 13) Patrick Pajon, « Voyages transhumanistes et mythes de régénération », colloque de mythologie comparée de la Japan Society for the Promotion of Science, Kyoto, septembre 2007
- 14) Ray Kurzweil & Terry Grossman, « Fantastic voyage : live long enough to live forever », Rodale books, New York, 2004
- 15) Lucien Boia, « Quand les centenaires seront jeunes », Les belles Lettres, 2006
- 16) Gaston Bachelard, « L'air et les songes, essai sur l'imagination du mouvement », essai, Poche , 1992.