

Un enjeu majeur et un modèle

Devant l'importance de la menace pour la santé des populations que représente l'essor des nanotechnologies, il est essentiel d'organiser une veille et une surveillance sanitaires ciblées. Certes, la menace est encore largement potentielle, mais aujourd'hui, il semble impensable de ne pas tout faire pour anticiper les conséquences éventuelles d'une évolution technologique majeure. Beaucoup de réflexions sont en cours à l'échelle nationale et internationale, mettant en jeu des ressources et des organismes importants, dans

des disciplines scientifiques nombreuses pour définir et mettre en œuvre une attitude de veille et de surveillance organisée. Toxicologues et épidémiologistes sont amenés à travailler de manière bien plus étroite sur ce sujet que par le passé, les premiers aidant par exemple les seconds à mieux cibler la surveillance en identifiant des effets potentiels. À cet égard aussi, les nanotechnologies constituent un modèle dont on aurait bien aimé disposer dans le passé pour éviter nombre des catastrophes sanitaires que nous avons connues. ❖

Réflexions sur la gestion des risques et de la « nano-normalisation »

Jean-Claude André
Conseiller scientifique,
ST2I, CNRS

« **L**es nanomatériaux représentent aujourd'hui un enjeu économique et sociétal majeur, du fait des possibilités d'innovations de rupture qu'ils représentent dans de très nombreux domaines de notre vie quotidienne comme la santé, l'énergie, l'environnement, l'information, ou encore les transports, le tout dans le respect des principes du développement durable » [25].

À l'image des nouvelles technologies de l'information et de la communication, les nanotechnologies sont transversales, susceptibles d'atteindre la plupart des activités économiques et industrielles, contagieuses car irriguant les technologies voisines [2]. Les potentialités de l'utilisation de l'infiniment petit bouleversent naturellement les relations entre la technique, l'économie et la société : performance économique, emplois, qualité de vie, et... risques pour l'environnement, dont celui du travail. L'enjeu économique est de taille (marché mondial possible de plus de 300 milliards d'euros en 2010, doublement tous les trois ans [25]) et l'effort de recherche, tant national qu'europpéen, n'est sans doute pas encore à la hauteur des espérances des entreprises, des chercheurs et des États. Et pourtant, environ 3 milliards d'euros de soutien à la recherche alimentent les travaux des scientifiques occidentaux (contre seulement quelques dizaines de millions d'euros par an pour les risques associés).

Des synthèses récentes menées par différents organismes illustrent des potentialités réelles de risques pour l'homme, à l'exemple des nanotubes de carbone, des oxydes de titane, de cerium. Or, dans le même temps, l'Europe a pris l'initiative de la normalisation des nanotechnologies. Il s'agit de fiabiliser le dialogue entre les industriels et les administrations pour concourir à l'essor industriel des nanomatériaux [25].

Dans ce projet normatif, la composante hygiène, sécurité, environnement est une priorité, en particulier

française. Cette préoccupation est naturellement louable, mais la question posée est de savoir si la connaissance scientifique sur les risques liés aux nanomatériaux est actuellement suffisante pour définir des critères consistants, différents de ceux issus des connaissances sur les matériaux massifs, pour progresser d'un point de vue technique tout en préservant les chances d'un développement effectivement durable.

Une réflexion est à engager sur la normalisation dans l'incertain. Comment alors sciences, technologie et société géreront-elles leurs relations en vue du progrès ? Comment, dans un monde en profonde mutation et soumis à l'immédiateté de tout proposer, des actions peuvent-elles permettre le rapprochement des valeurs (entreprise et société) ? Comment concilier confiance sur le long terme et progrès technologique ?

La nécessité d'un vrai débat

Il est alors possible de revenir aux notions d'éthique de la responsabilité de H. Jonas [23], pour lequel les savoirs convoqués ont une double origine, objectivement une connaissance des causes physiques, subjectivement une connaissance des fins humaines, ce qui oblige à accroître notre prévision/anticipation des connaissances.

Dans un tel cadre de complexité et de pression temporelle, aucune discipline appliquée aux risques liés aux nanotechnologies ne peut sans doute épouser un tel objet à elle seule. En ce sens, une vraie interdisciplinarité, peu appliquée par les scientifiques, doit être mise en place ; elle ne peut constituer un mélange hasardeux, douteux ou approximatif évitant le vrai débat. Pour être crédible, il faut sans doute quitter la logique probabiliste acceptée (situation actuelle) pour s'engager dans une approche heuristique ; on peut ainsi passer d'une appréciation de la sécurité à la recherche d'un « sentiment de sécurité ».

Cet article a été rédigé
en mars 2008.

Peut-on alors régler le problème ? J.-P. Dupuy et F. Roure [14] rappellent que « *les nanotechnologies ouvrent un continent immense que l'homme va devoir normer s'il veut leur donner sens et finalité. Il faudra que le sujet humain recoure à un surcroît de volonté et de conscience pour déterminer, non pas ce qu'il veut faire mais ce qu'il doit faire* ». Mais comment ?

Des articles sont publiés dans de nombreux médias, des synthèses paraissent [21], des réunions s'organisent ; mais d'un point de vue sociologique l'impression est que des scientifiques se sont emparés au nom de la société de ce sujet « nano » pour se constituer en anticipation une culture « purifiée », séparée du pratique. Ces différentes communautés créent un imaginaire collectif, pour à la fois se (nous) faire peur et se (nous) rassurer. C'est bien connu, les contes ou les mythes servent essentiellement à préserver la société, et c'est dans cet esprit que ces groupes s'engagent. En effet, le conte est la réitération des valeurs d'un groupe humain, de ce pourquoi ses membres peuvent se mobiliser, de ce qui les concerne tous. Cette utilisation de tout le champ des possibles conduit à des rumeurs qui, de plus en plus, se répandent. Ce contexte pose la question de l'emploi des voies normatives utilisées jusqu'à présent s'appuyant sur des connaissances et des critères techniques validés par une longue expérience. C'est sur ce constat qu'a été conçu le principe de précaution dirigé par une réelle urgence de la décision, nouvelle ressource juridique qui exprime un modèle d'« anticipation sociale » pour penser et traiter le risque incertain.

Ainsi, comme la normalisation, le principe de précaution est un moyen. Il peut être exploité, pour autant que l'on sache adopter des mesures effectives et proportionnées visant à prévenir le risque de dommages graves et irréversibles à l'environnement à un coût économiquement supportable.

D'une part, la qualité des experts, leur mode de choix doit être susceptible d'éviter la défiance, surtout qu'il faut évaluer en agissant dans un cadre d'incertitude élevée et globale (et largement interdisciplinaire). Cependant, certains pensent qu'une information incertaine est d'autant plus fiable qu'elle comporte un noyau théorique suffisant et cohérent étayé par une communauté scientifique large et diversifiée. Le débat reste donc ouvert...

Inciter à la sécurité sans nuire à l'innovation

D'autre part, il faut également prévoir les conditions de légitimité sociale d'une prise de décision dans l'incertain (application du principe de précaution). Or, comment informer sereinement sur l'incertain si tous les choix sont présentés comme émanant d'évolutions inéluctables ? Rester sur le bord du chemin relève d'une certaine forme de suicide technique (et par conséquence social) ; les espoirs des chercheurs sont d'ailleurs plus orientés vers l'accès à des connaissances nouvelles que vers la détermination (difficile souvent) des effets

sanitaires à long terme des nouvelles technologies. Que faire ?

Ce qui pose problème, c'est l'ampleur de la situation, sa rapidité de mise en place, donc, en association, son caractère d'irréversibilité potentielle. Le principe d'une normalisation éclairée est envisageable et doit garantir des aspects de durabilité. Il doit reprendre les concepts utilisés pour les risques chimiques : approche métrologique, toxicité, épidémiologie, mesures de prévention... mais également, dans des conditions où l'information n'est pas stabilisée, associer d'autres acteurs.

Cependant, si l'on regarde l'arsenal du risque chimique « traditionnel », s'appuyant sur des méthodes validées depuis longtemps, on ne peut pas considérer que tous les risques sont aujourd'hui maîtrisés. Or, dans le contexte exponentiel de développement des nanotechnologies, on est encore très loin de la situation de la chimie et des matériaux massifs. Et cela est d'autant plus vrai que l'on est près du processus de conception. Comment étudier la toxicologie d'un nanomatériau qui n'a pas encore été fabriqué ? Peut-on s'appuyer sur les connaissances que l'on a sur le matériau massif ?

Comment alors inciter à la sécurité sans nuire à l'innovation ? La démarche préventive au sein du laboratoire de recherche ou de recherche et développement doit être appliquée : formation des intéressés aux risques, information sur les modes de protection collective, voire individuelle. Or on considère que le risque est le produit du danger par l'exposition. Le domaine de la prévention a façonné les espaces sociaux, légitimant des pratiques visant, quand le danger est connu, à réduire le risque par la diminution de l'exposition. À l'intérieur de l'entreprise ou du laboratoire de recherche, il y a nécessité de faire prendre conscience d'une activité à risque potentiellement élevé et la « boîte à outils » de la prévention doit être exploitée. Sur cette base, un concept de recherche socialement responsable a été développé [3]. Ainsi, au cœur de la production, il y a possibilité d'une prudence minimale (?) permettant d'éviter l'exposition des opérateurs.

Si la santé des salariés peut ainsi être normalement garantie, il conviendrait que l'usage des matériaux disséminés chez les utilisateurs soit adapté à une exposition minimale dans l'environnement (gestion des déchets...) avant que des études de toxicologie voire d'épidémiologie confirment l'absence de risques sanitaires. Nous butons collectivement sur l'indisponibilité des résultats d'études d'impact, sur l'absence de caractérisation des risques, sur la difficulté d'appréhender leur nature, leur contrepartie financière.

Ne doit-on pas alors revoir les schémas traditionnels de décision, en associant d'autres acteurs pour élargir le champ du débat ? Alors, pourquoi ne pas inventer une normalisation « de précaution » ? ☹