



Paris, le 8 novembre 2011

## Présentation de la Note d'analyse

« Pour un développement responsable des nanotechnologies »

Mardi 8 novembre 2011

par Vincent Chriqui,  
Directeur général du Centre d'analyse stratégique

### *Seul le prononcé fait foi*

Depuis leur **montée en puissance dans les années 2000**, les nanotechnologies soulèvent **espoirs, craintes, promesses ou critiques**, mais ne laissent globalement pas indifférent.

Certains parlent de **nouvelle révolution industrielle** ayant le potentiel d'améliorer notre futur, d'autres y voient une **menace sur la condition humaine**. Pour une majorité des citoyens globalement peu au fait des enjeux, **il est bien souvent difficile de faire la part des choses**.

En un mot, les nanotechnologies peuvent être promises à un avenir considérable et concerner tous les objets de notre vie quotidienne. **Elles sont d'ores et déjà une réalité industrielle et économique, et bénéficient depuis plusieurs années d'investissements massifs en R & D** de la part de nombreux pays, France y compris.

Mais **elles soulèvent des questions que nous devons traiter : comment gérer les risques sanitaires et environnementaux liés aux nanoparticules ? Quelles questions éthiques renouvellent-elles ? Comment en assurer un développement responsable ?**

Je ne **prétendrais pas donner ici une définition exhaustive** des nanotechnologies : disons qu'il s'agit des **technologies permettant de fabriquer des objets dont les plus petites dimensions sont de l'ordre du milliardième de mètre**, l'échelle des atomes et des molécules.

Les nanotechnologies constituent un **domaine de recherche interdisciplinaire** à l'interface entre la physique, la biologie, la chimie, les sciences de l'ingénieur, et leurs **applications sont extrêmement variées**, touchant **potentiellement tous les secteurs industriels**.

À l'heure actuelle, les nanotechnologies sont **déjà présentes dans un très grand nombre de produits** (plus de 1 300 produits recensés). Mais pour le moment, **aucun pays ne dispose d'un suivi** de la production et commercialisation des nanotechnologies.

C'est l'un des **enjeux de la déclaration obligatoire des nanoparticules**, prévue dans les **lois Grenelle, en cours de préparation en France**. Il s'agit là d'une première étape indispensable, notamment pour pouvoir mener les études de risques environnementaux et sanitaires.

Les innovations techniques actuelles dans le domaine des nanotechnologies reposent à **70 % sur l'amélioration des propriétés des matériaux**. Quelques exemples parmi tant d'autres :

- dans le domaine de l'énergie, **l'utilisation de matériaux nanostructurés pouvant permettre l'amélioration des rendements des panneaux solaires et pourquoi pas la fabrication de batteries à forte capacité énergétique et à bas coût !**

- dans le domaine de la santé, **l'utilisation de nanoparticules comme vecteurs de médicaments permet d'en améliorer l'efficacité**, et a d'ores et déjà trouvé des applications dans le **traitement de certains cancers résistants**. Des recherches sont en cours pour améliorer encore la spécificité de ces vecteurs ;

- la **nanoélectronique** fait déjà **largement partie de notre quotidien**, les téléphones de nouvelles générations étant remplis de composants gravés à épaisseur nanométrique.

**Cependant, un certain nombre d'éléments posent question.**

On ignore encore largement quels peuvent être les effets sur la santé ou l'environnement des nanoparticules, malgré les progrès réalisés dans la compréhension de leur comportement. Du fait de leur taille, **les nanoparticules peuvent en effet franchir les barrières qui séparent l'extérieur de l'intérieur de l'organisme, et même entrer dans différents organes, notamment le cerveau**. Trop peu d'études sur la toxicité spécifique des nanoparticules sont disponibles, et **il faut donc continuer, voire accélérer les travaux dans ce domaine**.

Au-delà des impacts sanitaires, **les nanotechnologies renouvellent un certain nombre de questions éthiques** : quel sera l'effet de ces technologies sur les modes de vie, les libertés individuelles ou même la nature de l'homme ?

Si certaines craintes relèvent clairement de la science-fiction (autoréplication de nano-robots détruisant l'humanité !), d'autres ont une portée bien réelle et posent des questions légitimes et importantes.

Deux exemples parmi d'autres pour bien comprendre que des questions éthiques se posent dès maintenant :

- Les **puces RFID**, puces de radio-identification, largement utilisées pour étiqueter les objets, peuvent être **miniaturisées et implantées dans le corps**. **Une boîte de nuit à Barcelone propose à ses clients VIP de se faire implanter une puce sous-cutanée pour payer leurs consommations** On sent ici qu'il sera **nécessaire de réfléchir aux usages** qu'on souhaite ou ne souhaite pas faire de cette technologie
- Autre question : **jusqu'où faut-il aller dans la réparation et l'amélioration des performances humaines ?** L'implantation d'électrodes dans le cerveau est déjà une réalité dans la maladie de parkinson, et à l'essai pour des troubles psychiatriques, jusqu'où aller dans cette technique ? Quelles limites faut-il fixer ?

Face à ces multiples enjeux, ce qu'on appelle «développement responsable des nanotechnologies, c'est donc un **développement qui tienne compte des attentes et des besoins de la société**, pour développer ces technologies au service de la société.

Ceci nous amène à **cinq recommandations** :

1°) La **première** porte sur la nécessité de **structurer et d'expliciter une politique de développement responsable des nanotechnologies** en France, **dans toutes ses dimensions : économiques, industrielles mais également sociétales**.

À l'exemple d'un certain nombre de pays (NanoAktionPlan en Allemagne, NNI aux États-Unis, etc.), il nous semble souhaitable de **définir un cadre global portant une vision de long terme** du développement des nanotechnologies.

Un plan d'action permettrait d'expliciter la stratégie poursuivie, de **définir les priorités que se fixe le gouvernement**, et de **favoriser la coordination interministérielle indispensable** sur un sujet aussi transversal. C'est aussi un outil de **transparence** vis-à-vis de l'ensemble des parties prenantes.

2°) **Deuxième proposition** : **Soutenir le développement d'un observatoire européen, voire mondial, du développement des nanotechnologies et de leurs différents impacts**.

On est **loin de la compréhension réelle des effets des nanotechnologies**, en termes de bénéfiques, de risques et plus généralement d'impacts sur la société. La mise en place d'un **observatoire permanent des nanotechnologies**, qui **dresserait en continu l'état de l'art, sur des critères techniques, environnementaux et sanitaires, éthiques et sociétaux** serait un **élément essentiel à la gouvernance des nanotechnologies**.

Un tel observatoire existe à l'échelle européenne (l'ObservatoryNano) mais nécessite d'être pérennisé. Une mise en réseau des différents observatoires existant à l'échelle internationale, dans l'idée d'une sorte de « **GIEC des nanos** » permettrait d'**alimenter les processus de concertation et de décision**.

3°) **Troisième proposition** : Associer le public et l'ensemble des parties prenantes en amont et tout au long du développement des nanotechnologies.

Il est absolument nécessaire d'associer la société civile à la définition et au traitement des enjeux des nanotechnologies, mais force est de constater que les formes que cette participation devrait prendre sont loin d'être fixées.

Le **débat public sur les nanotechnologies** organisé en France d'octobre 2009 à février 2010, s'il a été perturbé par une opposition radicale de la part de certains groupes, **a fait ressortir le besoin d'une gouvernance transparente et ouverte**, et l'importance d'une **concertation dans la durée** avec les composantes de la société civile.

D'un côté, il paraît essentiel de **créer des espaces pérennes de dialogue, ouverts à toutes les parties prenantes**, et dont l'objectif n'est pas le consensus sur une question donnée mais l'expression libre de points de vue divergents.

En parallèle, une **seconde forme de concertation** peut consister à débattre d'une question précise afin d'alimenter une décision politique donnée. Quelques « bonnes pratiques » se dégagent de plusieurs années de débats publics en Europe : **il est notamment essentiel de bien définir la question posée, de présenter les différentes alternatives de la décision politique, et enfin, une fois la concertation terminée, de faire un retour aux participants pour indiquer de manière transparente comment les résultats de la concertation ont été pris en compte.**

Cette question complexe et largement « expérimentale » sera notamment développée lors du colloque de cet après-midi.

4°) **Quatrième proposition** : Préparer aujourd'hui la compétitivité de demain en développant une « **filière intégrée** » des nanotechnologies :

La France est **bien positionnée sur le plan de la recherche scientifique** en nanosciences, mais souffre d'une **difficulté à valoriser les résultats de la recherche** en applications industrielles et commerciales.

Il faut donc travailler à une **meilleure coopération entre les différents acteurs** de la filière, permettant notamment **d'intégrer dès la phase de recherche les questions de potentiel d'industrialisation** et de faciliter le transfert technologique.

5°) **Dernière proposition** : Prévenir les risques sanitaires et environnementaux selon trois axes : **stabilisation des matériaux dès leur conception, mesure et traçabilité des nanoparticules, maîtrise de l'exposition.**

**Chaque nanomatériau est susceptible de présenter une toxicité qui lui est propre.** Ceci impliquerait d'étudier chaque matériau produit au cas par cas. Or il devient clair que cette approche n'est pas soutenable (ampleur et coûts des tests animaux nécessaires).

Il est donc nécessaire de soutenir le développement d'approches visant à **minimiser la toxicité et les risques d'exposition aux nanoparticules dès la conception du produit, et non pas « en bout de chaîne ».**

En l'absence de données rapidement disponibles sur la toxicité, **des mesures de précaution doivent être mises en place pour protéger les travailleurs sur les lieux de production des nanomatériaux.**

Enfin, la **Commission européenne** vient de faire paraître, après un an de négociations, sa **définition des nanomatériaux, ouvrant la voie à l'adaptation de la réglementation Reach sur les produits chimiques. La France devra** jouer un rôle important afin **d'assurer une prise en compte spécifique des nanomatériaux dans Reach.**

**Je conclurais par des remerciements**, à tous les experts qui ont bien voulu apporter leur contribution sur ce sujet complexe mais néanmoins passionnant. Vous l'aurez compris, à travers le filtre des nanotechnologies, c'est en fait la question du progrès scientifique et de la capacité à débattre en société des nouvelles technologies qui est posée. Je vous invite donc à poursuivre la réflexion sur le développement responsable des nouvelles technologies lors de cet après-midi de colloque.

• **Contact Presse**

**Centre d'analyse stratégique**

Jean-Michel Roullé

Responsable de la communication

Tél. : +33 (0) 1 42 75 61 37

jean-michel.roulle@strategie.gouv.fr