



## **France Nature Environnement**

Fédération Française des associations de protection de la nature et de l'environnement  
Reconnue d'utilité publique

Siège Social : 57 rue Cuvier - 75231 Paris cedex 05 - <http://www.fne.asso.fr>

Contacts du Réseau santé-environnement : 14 rue de Tivoli 31068 Toulouse cedex  
[sante-env@fne.asso.fr](mailto:sante-env@fne.asso.fr) – Tél : (33) 05 61 35 88 08

---

## **Position sur les nanotechnologies**

Les positions qui figurent dans ce document, ont été élaborées au sein de la fédération France Nature Environnement (FNE), par les membres du directoire de son Réseau santé-environnement ; ils ont tenu compte des observations reçues de correspondants associatifs au sein des associations membres de la fédération. Cette version n'est pas une première pour FNE ; dès 2006, elle exprimait des positions, qui ont été présentées officiellement en France et au Parlement européen. Les publications scientifiques depuis cette date ont validé les hypothèses citées par FNE et confirmé la pertinence des positions prises. Présentée aux parties prenantes dans le cadre du Grenelle de l'Environnement en 2007, la seconde version a été considérée positivement. Cette troisième version intègre les publications scientifiques et les événements politiques récents, qui valident la première version et renforcent nos demandes.

Les risques potentiels dus à l'exposition à des nanotechnologies et nanomatériaux<sup>1</sup> sont considérés par les responsables de FNE comme très préoccupants et ce pour plusieurs raisons.

- Il est désormais officiellement et clairement établi que l'échelle nanométrique des substances et matériaux a un effet de rupture avec les propriétés physiques, chimiques, électromagnétiques et biologiques connues, interdisant toute extrapolation sur leurs risques et que seules des études spécifiques peuvent fournir des données fiables.
- Certaines propriétés physico-chimiques spécifiques de nanoparticules synthétiques peuvent aussi induire des risques physiques et chimiques inattendus au niveau de la sécurité, tels que danger d'incendie ou d'explosion ou activité catalytique imprévue. Il faudra prendre en considération de nouveaux paramètres, comme le rapport surface périphérique / volume, en lieu et place de données et de valeurs de seuil liées à la masse.

---

<sup>1</sup> Le dossier nanotechnologies mis à jour régulièrement par FNE est disponible sur : <http://www.fne.asso.fr/PA/sante/dos/dossiers.htm#>

- Les nanotechnologies vont concerner bientôt la majeure partie des secteurs d'activités<sup>2</sup> et, dès août 2008, 803 nano-produits à usage grand public étaient répertoriés par le Woodrow Wilson Institute.<sup>3</sup>
- Les nanotechnologies ne sont pas un nouveau produit, une nouvelle filière, un nouveau procédé mais une nouvelle manière de manipuler la matière en utilisant de nombreux procédés.

### **Des risques environnementaux**

Sur les 803 nano-produits répertoriés par le Woodrow Wilson Institute, en août 2008, 56 % sont fabriqués à partir de nano-argent. Or celui-ci est un bactéricide, quels effets dans l'air, l'eau, le sol, en terme environnemental ? Quels effets sur la faune ? Quels effets, même sous forme différée, vers la santé humaine, par exemple via l'eau potable à partir d'une eau brute contaminée ? Le nano-argent n'est qu'un exemple des nanoparticules qui sont relarguées vers l'environnement.

Les nanoparticules sont créées soit en réduisant la taille de microsystemes existants (méthode « top down ») soit en créant des structures à l'échelle atomique ou moléculaire (méthode « bottom up »). Les méthodes « bottom up » sont moins exigeantes en énergie et produisent moins de déchets que les précédentes.

### **Des risques sanitaires**

Les risques concernent tant les travailleurs que les citoyens – consommateurs et ceci aux divers stades du cycle de vie des produits auxquels ces nanoparticules sont et seront incluses.

- Des études en 2009 montrent que des organes vitaux sont rapidement contaminés par les nanoparticules, certains en 24h, comme le cerveau, le système neuronal, le foie, et le système digestif, le système reproducteur impliquant des risques transgénérationnels et bien sûr un impact fortement négatif sur le système immunitaire.
- Une étude suisse<sup>4</sup> de cultures cellulaires a montré que certaines nanoparticules sont facilement absorbées par des cellules, et peuvent y avoir des effets nocifs suivant leur composition chimique et seraient à l'origine de réactions inflammatoires, voire de modifications tissulaires, y compris au niveau du cerveau. Des impacts sur le système cardiovasculaire, le sang et le cœur ainsi que la rate, le foie et le système réticulo-endothélial des nanoparticules ont été établis. Il est confirmé par des modèles toxicocinétiques que les poumons et le système digestif subissent des effets majeurs dus à des dépôts de nanoparticules.
- On a démontré que des nanoparticules présentes dans le sang peuvent être déposées dans la moelle de la souris<sup>5</sup>, où elles pourraient avoir des conséquences sur le système immunitaire et l'hématopoïèse.

---

<sup>2</sup> Dès à présent les nanotechnologies sont parmi nous, dans les pneumatiques (oxyde de silicium), la formulation de certains cosmétiques, du matériel de sport, des vêtements déjà commercialisés, ... On peut donc s'attendre à un développement rapide de l'usage des nanoparticules dans un grand nombre d'industries, notamment dans l'agro-alimentaire, l'aéronautique, l'automobile, la chimie, la construction, la cosmétique, la défense, l'électronique, la production d'énergie, l'optique, la pharmacie, le textile, etc.

<sup>3</sup> [http://www.nanotechproject.org/inventories/consumer/analysis\\_draft/](http://www.nanotechproject.org/inventories/consumer/analysis_draft/)

<sup>4</sup> Rapport complet en allemand – 286 pages : Aktion plan: Risikobeurteilung und Risikomanagement synthetischer Nanopartikel"

<sup>5</sup> Banerjee et al, 2002 ; Oberdoerster et al, 2005.

- L'étude suisse indique qu'il est possible que les nanoparticules présentes dans le sang puissent atteindre les ovocytes ou les spermatozoïdes et générer un risque potentiel pour les futures naissances.
- Les informations disponibles<sup>6</sup> indiquent que<sup>7</sup> « certaines nanoparticules insolubles peuvent se distribuer dans le corps et s'accumuler dans des organes (poumons, coeur, reins, intestins, estomac, foie et rate) voire s'affranchissent des barrières de protection (transplacentaire, hémato-encéphalique,...). Dans l'organisme, les nanoparticules sont difficilement éliminées. Les modalités de passage et de migration des nanoparticules dans l'organisme restent encore mal connues. Les follicules pileux sont considérés par la Communauté scientifique comme pouvant être une entrée des nanoparticules ».
- L'impact de nanozinc sur le cerveau a été récemment publié, ce qui témoigne du degré de dangerosité potentiel. Une publication en 2009 indiquent que des maladies neuro végétatives peuvent apparaître très rapidement, des cellules nerveuses étant définitivement asphyxiées en 24h<sup>8</sup>.

## France Nature Environnement demande :

### 1 - A la communauté scientifique

#### 1.1 Produire de nouvelles connaissances

Le peu que l'on connaît est dès à présent très préoccupant. L'absence totale de données pour des pans entiers de nanomatériaux renforce les inquiétudes d'où la nécessité d'agir et d'agir vite en ce domaine. La prise de risques actuelle est du domaine de l'inconnu y compris en terme de degré de gravité et de probabilité. En effet, les nanoparticules sont divisées en cinq groupes<sup>9</sup> et les connaissances varient beaucoup d'un groupe à l'autre. Les signaux d'alerte donnés par plusieurs publications scientifiques en mai 2008 concernent certains nanotubes de carbone.

A l'heure actuelle, les données sur le comportement des nanomatériaux dans l'environnement ainsi que leur toxicité sont réduites.

Le développement rapide des techniques des nano-argent pour leurs propriétés bactéricides soulève de nombreuses interrogations, auxquelles certains scientifiques chinois, australiens et américains ont répondu, sous forme de textes scientifiques mais aussi publiquement sur internet : la communauté scientifique française doit donc se positionner clairement et rapidement.

- Evaluer les dangers et les risques pour les écosystèmes,

<sup>6</sup> Se reporter aux documents produits par le Réseau Santé Environnement de FNE: Nanotechnologies, les différents avis et recommandations rendues en 2006.

<sup>7</sup> Rapport du Centre d'analyse Stratégique - Préparation du Grenelle de l'Environnement - Etat des lieux de la question des nanotechnologies et de leurs liens avec l'environnement - 24 juillet 2007  
[http://www.strategie.gouv.fr/IMG/pdf/GRENELLE\\_nanos.pdf](http://www.strategie.gouv.fr/IMG/pdf/GRENELLE_nanos.pdf)

<sup>8</sup> Toxicity of nanoparticles: Zinc oxide on the brain - Published online 11 May 2009  
<http://www.natureasia.com/asia-materials/highlight.php?id=438>

<sup>9</sup> les fullerènes,  
 - les nanotubes de carbone,  
 - les nanoparticules inorganiques (nanoparticules constituées de métaux purs ou de différents produits ou alliages inorganiques),  
 - les nanoparticules organiques (nanoparticules constituées de diverses substances organiques, souvent des polymères insolubles auxquels peuvent être greffés différents radicaux organiques)  
 et les «quantum dots» (ou nanocristaux semiconducteurs)

- Evaluer les dangers et les risques d'exposition des humains, qu'ils soient consommateurs volontaires, salariés ou citoyens exposés à leur insu. Des modèles cinétiques complets, pour chaque type de nanoparticules ou nanomatériaux, souvent décrit par les fonctions ADME (Absorption, Distribution, Métabolisme, Excrétion), devraient être l'objectif principal d'études quantitatives et concerner les modes d'admission et les organes cibles.

### **1.2 Prendre en compte de manière transversale la problématique des risques dans les travaux scientifiques**

- S'assurer que les hypothèses respectent les procédures Qualité en matière de travaux scientifiques internationaux et permettre à des équipes pluridisciplinaires de coopérer entre elles selon des méthodologies compatibles.
- Développer les outils métrologiques adaptés aux caractéristiques des nanoparticules.
- Développer des systèmes de test pour évaluer les risques liés aux nanotechnologies, y compris d'information sur des valeurs limites d'exposition.
- Etudier les chaînes de transmission d'un (éco) système à un autre... la perturbation des milieux aquatiques étant difficile à quantifier et l'impact sur les sols étant actuellement non connu.

### **1.3 Permettre d'évaluer la validité des thèses scientifiques**

Les décideurs (par exemple dans les administrations, établissements publics) n'ont pas de formation très pointue et spécifique aux nanotechnologies et attendent des éclairages des scientifiques. Il est essentiel que les méthodologies et hypothèses choisies par les scientifiques pour étayer leur thèse respectent des procédures qualité et qu'une comparaison entre elles soit aisée, notamment en ce qui concerne les procédures, les instruments de mesure, les symptômes, les interactions ...

La capacité d'études et de publications de pays comme la Chine et les Etats-Unis a introduit une incertitude sur la validité de thèses dans certains pays, comme la France, qui n'ont pas les moyens de suivre cette vitesse de publication ; il est important que les thèses françaises puissent entrer en cohérence avec ce qui est publié internationalement.

### **1.4 Etre vigilant sur les conflits d'intérêts**

Ce n'est qu'à ce titre que les travaux des scientifiques peuvent être pris au sérieux par le public.

## **2 - Aux industriels**

### **2.1 Avoir un comportement responsable vis-à-vis de ses salariés**

Mettre en place dès à présent, pour les salariés des secteurs concernés, fabricants ou utilisateurs de nanoparticules :

- un ensemble de mesures en terme de précaution,
- accompagnées d'informations sur les risques éventuels,
- d'étiquetage lisible et apparent, la traçabilité étant nécessaire à tous les stades de manipulation et de transformation, de stockage et d'élimination,
- d'information et formation dans le cadre du CHSCT,

- de surveillance médicale renforcée, intégrée éventuellement dans des cohortes nationales ou européennes.

## **2.2 Développer des productions en intégrant la notion de risques**

- Avoir sur site des instruments de mesure adaptés indiquant la présence et / ou la concentration en nanoparticules, pour savoir dans quelles conditions une intervention spécifique est nécessaire.
- Mettre en place des modes de gestion des résidus et rejets de production afin d'exclure toute dispersion de nanoparticules dans les milieux.
- Accompagner tout programme de développement de nouveaux produits de tests portant sur leur innocuité, notamment par des tests sur cellules, la communauté internationale mettant en doute l'intérêt de tests systématiques sur animaux.

## **2.3 Intégrer les coûts externes dans les évaluations des nanoparticules**

Le coût des nanotechnologies dépend certes du coût de production mais aussi du taux de fiabilité qui diminue (l'industrie électronique constate que la durée de vie et la fiabilité diminuent proportionnellement à la réduction de taille) : le surcoût engendré est-il suffisamment rentable si l'on intègre le coût de maîtrise des risques et le coût complet pendant tout le cycle de vie y compris le stockage des déchets liés à la production ? Les produits classiques de remplacement ne sont-ils pas plus rentables même si l'effet marketing est moins spectaculaire ?

## **2.4 Informer les consommateurs et les pouvoirs publics**

- Mettre dans l'étiquetage des produits une information claire et exhaustive sur la présence de nanotechnologies, la traçabilité étant nécessaire à tous les stades. La concentration, la taille et la forme des nanoparticules étant nécessaires car engendrant des propriétés spécifiques ; le mot « nanoparticules » étant trop vague pour être suffisant.
- Effectuer officiellement le recensement des filières de production, d'utilisation et d'élimination des nanoparticules, à un rythme cohérent avec le développement et la commercialisation exponentiels des produits, y compris importés.
- Inventorier et rendre accessible au public la liste des nanomatériaux commercialisés ou en voie de l'être de même que les produits en contenant avec leurs caractéristiques.

# **3 - Aux décideurs politiques et administratifs de l'Etat français**

## **3.1 Tout faire pour améliorer la connaissance**

- Dans notre manifeste « Elections 2007 - objectif planète durable » figurait le considérant suivant :  
« *Notre pays s'est doté d'une Charte de l'environnement qui a élevé le principe de précaution au rang de principe constitutionnel, mais il n'a pas encore pris la mesure de ce que cela impliquait. Il s'agit désormais de consacrer des moyens considérables à la recherche et l'expertise dans les domaines de l'évaluation des risques liés aux polluants chimiques, aux manipulations génétiques, aux nanotechnologies... tant sur la santé que sur l'environnement.* »

assorti de la demande :

« *Evaluer les impacts environnementaux et sanitaires des activités économiques (produits chimiques, transports, nanotechnologies...) par l'engagement d'un grand programme scientifique et technologique sur dix ans.* » Il est toujours d'actualité.

- Favoriser la participation aux programmes de recherche et développement internationaux.

### **3.2 Elaborer d'urgence une réglementation**

La France doit proposer à l'Union Européenne de se doter d'une législation concernant les risques liés aux nanotechnologies.

Sans attendre la finalisation d'une réglementation européenne, le Gouvernement français doit anticiper et

- Elaborer une législation en la matière. L'éclairage dont il dispose au vu des avis du CPP (Comité de la Prévention et de la Précaution) et de l'AFSSET (Agence Française de Sécurité Sanitaire de l'Environnement et du Travail) doit lui permettre de le faire.
- Décider d'urgence d'un moratoire strict concernant la mise sur le marché, en France, de produits alimentaires, produits d'emballage alimentaires, tous produits d'hygiène et de toilette, incluant cosmétiques, crèmes solaires, ainsi que les autres produits entrant en contact direct avec le corps humain (sauf pour les médicaments), dans leur cadre de leur usage normal, contenant des nanoparticules<sup>10</sup> et le retrait programmé dans les meilleurs délais possibles de ceux actuellement commercialisés. Rendre obligatoire et normalisé un étiquetage précis des produits contenant des nanoparticules ; les consommateurs ne doivent pas, sans le savoir, en acheter.
- Prendre en compte la spécificité des nanotechnologies dans la réglementation concernant les déchets.
- Interdire la publicité, dans tous les médias et le plus tôt possible, lorsqu'il est avéré qu'un produit contient des nanoparticules susceptibles de migrer dans l'environnement et d'atteindre la personne humaine.

### **3.3 Mettre en place des moyens de vigilance et de surveillance**

- Prévoir la surveillance particulière des installations de toute nature fabricant ou utilisant des nanoparticules par les inspecteurs des installations classées.
- Mettre en place, en matière de nanoparticules, des dispositifs de surveillance de l'air ambiant et de l'air intérieur.
- Mettre en place une formation adaptée pour les médecins du travail et pour les services d'intervention d'urgence : procédures et protections individuelles pour les sauveteurs amenés à intervenir dans des atmosphères contaminées par les nanos, procédures pour les hôpitaux devant traiter les victimes...
- Faire effectuer le recensement des filières de production, d'utilisation et d'élimination des nanoparticules.
- Faire inventorier et rendre accessible au public la liste des nanomatériaux commercialisés ou en voie de l'être de même que les produits en contenant avec leurs caractéristiques.

---

<sup>10</sup> Par exemple, les dioxydes de titane utilisés par certains fabricants possèdent des effets pro-inflammatoires.

### **3.4 Intégrer de manière explicite la problématique des nanotechnologies dans le PNSE (Plan National Santé Environnement) et dans les PRSE.**

Cette intégration doit porter sur les diverses facettes : information, recherche, veille, réglementation, concertation.

### **3.6 Faire en sorte qu'existe une information sincère vers le grand public**

Dans le cadre du Plan National Santé Environnement, l'information du public sur les aspects sanitaires en général est prévue. La problématique des nanotechnologies doit être intégrée à ces missions d'information.

Le débat public sous l'égide de la CNDP dont le principe a été arrêté dans le cadre du processus Grenelle de l'environnement et qui aura lieu en 2009, participera à cette information sincère et large du public.

Un site des informations publiques disponibles concernant les nanotechnologies doit être ouvert, permettant un accès grand public à l'ensemble de ces informations qui doivent être en langue française.

### **3.7 Mettre en place une gouvernance adaptée**

Cette gouvernance doit tenir compte que l'on se trouve dans un contexte où le principe de précaution doit s'appliquer. Dans ce domaine d'incertitude, c'est donc un modèle itératif de prise de décisions qui doit être utilisé. Il doit aussi s'inscrire dans l'esprit de la convention d'Aarhus.

Les acteurs de la société doivent être parties prenantes des décisions. Il faut donc :

- mettre en place un espace de concertation dédié,
- impliquer les parties prenantes, la gouvernance à 5 reconnue dans le cadre du Grenelle de l'environnement est ici à appliquer,
- promouvoir une certaine forme d'équité entre les parties et donc donner aux associations les moyens adaptés,

Pour produire de la décision acceptable, il faut :

- remettre un ensemble de valeurs au cœur du débat et pas uniquement celles de la compétitivité et de l'importance des marchés,
- avoir pour objectif de prendre des décisions économiquement, écologiquement et sociologiquement acceptables.