

## Nanotechnologies : mon entreprise est-elle concernée ?

### Nanotechnologies : de quoi parle-t-on ? À quoi servent-elles ?

Le terme « nanotechnologie » est un terme générique qui désigne les procédés de fabrication et/ou de manipulation de structures à l'échelle nanométrique, c'est-à-dire de structures dont au moins une des dimensions se situe entre 1 et 100 nm. 1 nanomètre équivaut à 1 milliardième de mètre.

L'intérêt de travailler à cette échelle est que les éléments possèdent des propriétés complètement différentes de celles qu'ils auraient à l'échelle normale ou bien voient leurs propriétés renforcées. En effet, ils sont tellement petits qu'ils disposent d'une surface de contact plus grande par rapport à leur volume (pensez au sucre qui fond plus rapidement quand il est en poudre qu'en carré) et ont de fait des caractéristiques physico-chimiques différentes. Par exemple, le cuivre, à l'échelle nanométrique, est trois fois plus résistant que le cuivre classique et peut devenir transparent. Ces modifications des caractéristiques physico-chimiques permettent des développements dans toute une série de domaines : la santé, l'industrie, l'environnement, l'énergie...

Il existe déjà des centaines de nanomatériaux différents. Les plus couramment employés par l'industrie sont :

- les nanoparticules de dioxyde de titane (TiO<sub>2</sub>) : utilisées pour absorber les rayons UV dans les crèmes solaires, revêtements autonettoyants, textiles, peintures, vernis, encres... ;
- le nanoargent : utilisé pour ses propriétés antibactériennes et fongicides dans les textiles (vêtements de sports, chaussettes), contenants alimentaires, brosses à dents, électroménagers (parois de frigo), matériel médical... ;
- les nanotubes de carbone à parois multiples (MWNT) : utilisés pour renforcer la solidité et alléger le poids d'articles de sports (raquettes de tennis, cadres de bicyclette...), de véhicules terrestres, aéronautiques ou spatiaux ou dans le domaine médical (radiothérapie, administration de médicaments...). Il s'agit de la nanotechnologie la plus commercialisée ;
- les nanoparticules de dioxyde de silice (SiO<sub>2</sub> ou nanosilices) : utilisées dans la construction pour augmenter la cohésion du béton, dans les peintures et les revêtements pour rendre les surfaces

auto-nettoyantes, dans les textiles pour les traiter anti-taches ;

- le noir de carbone (carbon black ou suie synthétique) : utilisé pour renforcer le caoutchouc (pneus), dans les pigments (encres, peintures).

Ces nanomatériaux se présentent le plus souvent sous forme de poudres. Ils existent aussi sous forme de suspension liquide, de gel, ou de pastilles. Ils peuvent être incorporés dans des matériaux solides.

Le marché des nanotechnologies est en pleine expansion et les enjeux commerciaux qui leur sont liés sont colossaux. L'ensemble de la recherche est tournée vers le développement de nouvelles utilisations. Or ces nouveaux matériaux, avec leurs propriétés inédites, génèrent aussi de nouveaux risques pour la santé et l'environnement. Leurs effets potentiels sont encore largement méconnus.

### Risques environnementaux et sanitaires

En ce qui concerne l'éco-toxicité, les rares études qui existent pointent des modifications de la composition de la communauté microbienne du sol, une bioconcentration dans certains végétaux qui constitue une porte d'entrée dans la chaîne alimentaire et un impact toxique chez certains poissons, algues et crustacés. Mais le plus grand risque est lié à leur dispersion dans l'environnement : dans les sols, les eaux de surface et souterraines et dans l'atmosphère. Ainsi en 2010, une étude estime que 390 000 tonnes de nano manufacturés auraient été émis dans l'environnement. Le manque, voire l'absence comme en Wallonie, de dispositions légales en matière de gestion des déchets comportant des nano joue un rôle important dans cette dissémination.

Au plan des impacts sanitaires, les études scientifiques actuelles ne permettent pas de se prononcer avec certitude sur la toxicité des nano pour l'homme. Par contre, des données issues de différentes études in vivo sur les animaux font état de manière récurrente d'effets inflammatoires et de fibroses pulmonaires (effets similaires à ceux provoqués par les fibres d'amiante), d'effets cancérogènes (dont le mésothéliome, le cancer de l'amiante) et mutagènes ainsi que des effets perturbateurs du système endocrinien (perturbations hormonales, troubles de la fertilité...).

Il est établi que certaines nanoparticules inhalées ou ingérées peuvent traverser les barrières naturelles du corps humain. Elles peuvent se distribuer dans l'organisme via le système sanguin et lymphatique et s'accumuler dans certains organes - comme les poumons, le foie, le cœur, le cerveau, la rate et les os - et à l'intérieur des cellules. Des effets toxiques ont été mis en évidence aux niveaux pulmonaire, cardiaque, reproducteur, rénal, cutané et cellulaire.

Les effets toxiques des nano vont dépendre de très nombreux facteurs (type de nano, forme, paramètres de l'exposition...).

Le dioxyde de titane et le noir de carbone sont classés comme cancérigènes possibles de l'homme (classe 2B) par le CIRC<sup>(1)</sup>. L'Agence française de sécurité sanitaire (ANSES) estime que les risques sont suffisamment documentés pour classer les nanoparticules d'argent et les nanotubes de carbone comme substances dangereuses dans le cadre du règlement CLP (qui régit l'étiquetage des substances dangereuses). Elle préconise des mesures de restriction d'usage, voire d'interdiction, des nanotubes de carbone pour des applications grand public.

Si l'on considère le développement continu des nouveaux nanomatériaux et l'impossibilité de tester systématiquement leurs effets, tant sur la santé que sur l'environnement, l'application du principe de précaution semble être la seule voie à suivre pour protéger la santé<sup>(2)</sup> des travailleurs et des consommateurs.

### Agir sur la question des nanotechnologies via les organes de concertation : que faire ?

Dans la plupart des entreprises, il conviendra d'abord d'établir si des nanotechnologies sont utilisées dans l'entreprise. La question pourra être soulevée au CPPT puisque la législation sur les substances chimiques s'applique pour les nanotechnologies et qu'il s'agit de savoir s'il peut y avoir une incidence sur la santé des travailleurs. Par ailleurs, la question peut également être abordée au CE, où il sera possible d'interpeller l'employeur à propos de la possible utilisation de nanotechnologies dans le processus de production (informations économiques et financières - perspectives d'avenir).

L'AR du 27 mai 2014 organise la mise en place d'un registre belge des nanomatériaux. Il entrera en vigueur le 1<sup>er</sup> janvier 2016 pour les substances et le 1<sup>er</sup> janvier 2017 pour les mélanges. Les substances manufacturées à l'état nanoparticulaire et les mélanges contenant des nanoparticules devront être enregistrés par les entreprises préalablement à leur mise sur le marché. L'article 23 prévoit une information du CPPT à propos des produits sous forme nano que l'employeur a enregistrés ou notifiés ou au sujet desquels il a reçu un numéro d'enregistrement ou de notification. L'entrée en vigueur de cette nouvelle loi fournit aux équipes syndicales l'occasion de faire le point sur cette matière, potentiellement très préoccupante pour la santé des travailleurs.

Si des nano sont utilisées dans l'entreprise, l'employeur devra procéder à une analyse des risques. Il est aussi tenu de mettre en œuvre l'approche générale de prévention du risque telle qu'elle est prévue dans la loi sur le bien-être (4/8/1996) ainsi que la législation sur les agents chimiques qui est d'application pour les nano (AR du 11/3/2002), voire celle sur les agents cancérigènes et mutagènes (AR du 2/12/1993). Il doit notamment :

- éviter les risques et appliquer le principe de substitution<sup>(3)</sup>, c'est-à-dire remplacer les nanomatériaux par un matériau ou une technologie moins ou pas dangereuse ;
- à défaut, réduire l'exposition au niveau le plus bas possible en limitant au minimum le nombre de travailleurs exposés, la durée et l'intensité de l'exposition. Un ensemble de mesures collectives permettent d'empêcher la diffusion des nano dans l'air ambiant, notamment : manipuler les nano sous forme liquide, agglomérée, de gel ou de pastilles plutôt que sous forme de poudre, organiser la production en circuit fermé dans des locaux en dépression et pourvus de sas, aspirer l'air à la source (utilisation de hottes, de boîtes à gants) et filtrer l'air, limiter certaines opérations comme le transvasement, l'échantillonnage, le conditionnement) ;

(1) Centre International de Recherche sur le Cancer, organisme dépendant de l'OMS - Organisation Mondiale de la Santé.

(2) D'autant qu'il semblerait que les traitements post-production appliqués à la majeure partie des nano puissent modifier radicalement les propriétés toxicologiques.

(3) Article 5 de la loi du 4/8/1996 et articles 17 et 18 de l'AR du 11/3/2002 sur les agents chimiques.

- prendre des mesures individuelles complémentaires en complément des mesures collectives (les premières ne peuvent donc suffire à elles seules dans le cadre d'une exposition régulière!): port d'EPI (masques complets filtrants, gants, lunettes avec protection latérale, couvre-chaussures, combinaisons à capuche avec serrages);
- former et informer les travailleurs exposés et les membres du CPPT: précautions appropriées et mesures à prendre afin de se protéger et de protéger les autres travailleurs sur le lieu de travail, données issues de l'analyse des risques et leurs modifications, informations sur la surveillance de la santé, accès aux fiches de sécurité...

### Quelles questions poser au CPPT et/ou au CE?

- Emploie-t-on des nanomatériaux dans l'entreprise?
- Si oui, lesquels, sous quelle(s) forme(s)? et dans quelles activités?
- Quel est le résultat de l'analyse des risques?
- Combien de travailleurs sont concernés? Quelle est la voie d'exposition? Quels sont les niveaux d'exposition?
- Quelles sont les mesures préventives mises en place?
- Quelle information et formation ont reçu les travailleurs exposés?
- Les FDS ont-elles été adaptées et mentionnent-elles les risques et mesures de protection spécifiques à prendre?
- Quelles sont les dispositions prévues pour les travailleurs de l'entretien du nettoyage?
- Quelle surveillance médicale est mise en place?

### En savoir plus

- **Dossier RISE « Nanotechnologies »: RISE a publié un dossier très complet sur la question. Il est disponible sur le site [www.rise.be](http://www.rise.be)**
- [www.veillenanos.fr](http://www.veillenanos.fr)
- [www.nanoregistration.be](http://www.nanoregistration.be)