

## Les nanoparticules dans les produits de la vie quotidienne : SOYONS VIGILANTS !

Les objets du nanomonde sont extrêmement petits, ils ont une (ou plusieurs) de leurs dimensions dans la gamme du nanomètre (1 nanomètre correspond à 1 millionième de millimètre, soit 1 000 fois plus petit qu'une bactérie). Il faut utiliser un microscope électronique pour observer ces nano-objets invisibles au microscope optique.

Les nanomatériaux présentent des propriétés physiques, chimiques, optiques, électroniques, extrêmement intéressantes et différentes de celles qu'ils ont dans le monde macroscopique.

### Les nanotechnologies sont de plus en plus présentes dans notre vie quotidienne, souvent à notre insu.

Plusieurs inventaires disponibles sur internet permettent de savoir si les produits que nous achetons contiennent des nanoparticules et d'identifier les nanomatériaux utilisés. Les nanoparticules sont très répandues, surtout dans le domaine « santé-bien être » (produits de soin, cosmétiques, vêtements, articles de sport, etc.). On en trouve aussi dans les produits pour le jardin et la maison, l'alimentation, le bâtiment, l'automobile, l'électronique, la médecine, etc.

Les principaux matériaux utilisés sous forme nanométrique sont le carbone, l'argent, le dioxyde de titane et la silice.

### Exemples d'utilisation dans des produits courants

• **Pâtes dentifrices** :  $TiO_2$  (pour la blancheur de la pâte),  $SiO_2$  (pour une bonne abrasion pendant le brossage), le phosphate de calcium (pour combler les fissures), le peroxyde de calcium (pour la désinfection et le blanchiment des dents).

• **Cosmétiques et produits solaires** : le  $TiO_2$  et le  $ZnO$  sont des filtres solaires anti-UV. Le  $TiO_2$  est utilisé en remplacement ou complément de certains filtres chimiques, car ces derniers

peuvent être des perturbateurs endocriniens ou être allergisants. Les crèmes solaires sont blanches lorsque les nanoparticules de  $TiO_2$  sont de taille supérieure à 195 nanomètres et transparentes si elles sont inférieures à 35 nanomètres. La réglementation oblige à étiqueter « NANO » les cosmétiques et produits solaires qui contiennent des nanoparticules.

• **Peintures, vernis, lasures, laques...** : des nanoparticules de  $TiO_2$ , de  $SiO_2$ , de céramique, donnent des propriétés de résistance aux UV, à l'abrasion, aux rayures.

• **Dans le domaine alimentaire** : il n'y a pas d'obligation d'étiquetage pour les nanoparticules. La législation actuelle autorise l'usage de  $SiO_2$  (E 551) et  $TiO_2$  (E 171), mais ces deux additifs peuvent se trouver aujourd'hui sous forme de nanoparticules sans que le consommateur le sache.

$SiO_2$  (silice) est employée comme anti-agglomérant pour les produits en poudre (sucre, sel, épices, café, etc.)

$TiO_2$  (E 171) est utilisé pour donner un aspect brillant à des bonbons et certaines confiseries, pour la blancheur des biscuits et des gâteaux, mais aussi pour celle du papier d'emballage alimentaire.

### Le nanoargent, un biocide

Il est très utilisé car il peut détruire un grand nombre de virus et de bactéries, entre autres le staphylocoque doré (bactérie responsable d'infections nosocomiales à l'hôpital et d'intoxications alimentaires). Il est judicieux de l'utiliser dans les pansements pour accélérer la cicatrisation des plaies et des brûlures des patients ou pour traiter les tissus hospitaliers (draps, serviettes, linges, etc.). Mais il est beaucoup plus discutable de l'utiliser pour rendre les sous-vêtements, vêtements de sport ou chaussettes « sans odeur ». En effet, le nanoargent, au fur et à mesure des lessives, peut disparaître et se retrouver dans les stations de traitement des eaux usées où il pourrait interférer avec les bactéries utiles à l'assainissement de l'eau.

1 nanomètre = 1 millionième de millimètre.

**nanos** (mot grec) signifie « nain ». **Nanoargent** : nanoparticule d'argent.

**$TiO_2$**  : dioxyde de titane.  **$SiO_2$**  : dioxyde de silicium.  **$ZnO$**  : oxyde de zinc.

### Les nanomatériaux dans votre vie de tous les jours

<p><b>BIOCIDES</b></p> 	<p><b>SANTÉ ET BIEN-ÊTRE</b> cicatrisation : pansements blancheur : dentifrices...</p> 	<p><b>VÊTEMENTS anti-odeurs</b></p> 
<p><b>ALIMENTATION</b> conservation emballages...</p> 	<p><b>additifs anti-agglomérants nanosilice E551</b></p> 	<p><b>ÉQUIPEMENT DE LA MAISON</b></p> 
<p><b>ÉQUIPEMENTS SPORTIFS</b> légèreté, solidité</p> 	<p><b>BÂTIMENT</b> vitres, peintures, ciments...</p> 	<p><b>INFORMATIQUE ÉLECTRONIQUE...</b></p> 
		<p><b>TRANSPORTS...</b></p> 

Dans le domaine alimentaire, on utilise aussi le nanoargent pour les films de protection et les boîtes de conservation.

• **Dans le domaine de l'électroménager**, on peut le trouver dans le revêtement intérieur antimicrobien du réfrigérateur, de la machine à laver et de l'aspirateur...

• **Dans le domaine médical**, les avancées pour produire des nanomédicaments pour le traitement des cancers sont très prometteuses, mais il est très difficile de mettre au point des « nanovecteurs biodégradables et furtifs » contenant les molécules du traitement anticancéreux. En effet, ces molécules doivent être acheminées et déposées au niveau de la tumeur pour tuer les cellules cancéreuses sans nuire aux cellules voisines en bonne santé. Quelques nanomédicaments sont en cours de test clinique, et d'autres sont proposés dans les traitements classiques de chimiothérapie.

On utilise aussi des nanomatériaux *dans l'industrie automobile* (les pneus en particulier et depuis longtemps), *dans l'électronique*, *dans le domaine de l'urbanisme* (les vitres autonettoyantes, les ciments, les revêtements de chaussée...), *dans l'agriculture*...

### Quels sont les impacts sur la santé et l'environnement ?

Le consommateur peut être exposé à des risques principalement par la peau et par la voie orale qu'est l'ingestion. L'utilisation de produits de beauté ou de protection solaire contenant des nanoparticules de TiO<sub>2</sub> pourrait conduire à une pénétration par la peau.

Des études ont été faites, d'autres sont en cours. Les nanoparticules resteraient principalement dans la partie supérieure de la peau, la partie cornée de l'épiderme qui desquame au cours du temps. L'utilisation du nanoargent dans le domaine vestimentaire pourrait conduire à une exposition cutanée qui est aussi en cours d'évaluation.

Des études plus approfondies sont en cours concernant l'exposition par voie orale à TiO<sub>2</sub> et SiO<sub>2</sub> utilisés comme additifs alimentaires. Une évaluation de la diffusion de l'argent dans les aliments est nécessaire lorsque le nanoargent est introduit dans les films de protection ou les boîtes de conservation.

Il est difficile de choisir entre des bénéfices sanitaires importants dus aux propriétés biocides exceptionnelles du nanoargent et les risques à long terme pour l'environnement. L'argent est un métal toxique, très dangereux en particulier pour les animaux à sang froid (poissons et batraciens). De ce fait, restreindre l'utilisation du nanoargent au domaine médical serait une option intéressante pour la protection de l'homme et de l'environnement.

**Nicole Proust**  
membre de *CNanoS* et d'*ATC*

### Pourquoi s'interroger au sujet des nanoparticules ?

Nous vivons, depuis toujours, dans un monde de nanoparticules. La plupart sont acceptées par les organismes vivants mais il faut prêter attention aux nanoparticules nouvelles, synthétisées intentionnellement par l'Homme.

#### Les nanoparticules naturelles

Parmi elles, on peut citer les poussières provenant des volcans en éruption et de l'érosion des roches, les embruns marins. Il existe aussi des nanoparticules d'origine anthropique, résultant de l'activité humaine industrielle ou non. Celles-ci ne sont pas produites volontairement, elles sont présentes dans les fumées de combustion du bois (par exemple lors des incendies de forêt), dans les fumées industrielles mais aussi dans celles qui émanent des moteurs diesel, des grille-pains, des fours, de la combustion des bougies ou de l'encens... À la campagne, il y a de l'ordre de 10 000 nanoparticules par cm<sup>3</sup> d'air, sur le périphérique parisien 10 fois plus, à l'aéroport 70 fois plus.

#### Les nanoparticules artificielles

On s'interroge particulièrement à leur propos parce qu'elles sont très diverses et nombreuses, nouvelles pour les organismes vivants. Leur taille, dans la gamme des nanomètres, est petite par rapport à celle des cellules biologiques qui est dans la gamme des micromètres. Il peut y avoir, selon les cas, un facteur 1 000 de différence en dimension, et c'est pour cela que les nanoparticules pourraient traverser les membranes cellulaires, entrer dans les cellules pour ensuite interférer avec les constituants cellulaires, causer des dommages, induire une toxicité. **N.P.**

### Où trouver d'autres infos ?

En tant que citoyen et consommateur, il est important d'être vigilant et de s'informer.

**Vous pouvez consulter les sites suivants :**

- *CNanoS* (Collectif citoyen Nanotechnologies du plateau de Saclay) :

<http://www.collectif-nanosaclay.fr>

- *AVICENN* (Association de Veille et d'Information Civique sur les Enjeux des Nanosciences et des Nanotechnologies) :

<http://avicenn.fr> et <http://veillenanos.fr>

- *ATC* (Association Toxicologie Chimie Paris) :

<http://www.atctoxicologie.fr>