

NANOTECHNOLOGIES TOXICITÉ

## Des études démontrent les dangers des nanoparticules pour la santé

À NOTRE INSU, les nanoparticules ont envahi notre vie quotidienne. On en trouve déjà de plus de 1 300 types différents (poudres, fils, tubes...) dans plusieurs centaines de produits vendus dans le commerce, le plus souvent sans étiquetage particulier. Elles sont, par exemple, présentes dans les crèmes solaires et les cosmétiques, les produits de nettoyage, les textiles, les carburants, les peintures, les pneus de voiture, les encres d'imprimante, ou même certains aliments. Et le marché de cesse de croître.

Quels sont les risques pour la santé et l'environnement ? C'est l'un des thèmes de travail de l'Observatoire des micro et nanotechnologies, créé en 2005 par le Centre national de la recherche scientifique (CNRS) et le Commissariat à l'énergie atomique (CEA), qui fédère près de 250 experts et a effectué, jeudi 7 février, un point des connaissances sur le sujet.

La spécificité des nanoparticules tient, comme leur nom l'indique, à leur taille lilliputienne, inférieure à 100 nanomètres, soit 0,1 micron. De ce fait, elles présentent une proportion d'atomes de surface supérieure à celle de particules plus grosses, ce qui leur confère des propriétés recherchées par les industriels (résistance, flexibilité, adhésion ou répulsion...) mais les rend aussi plus réactives. En raison de leur très petite dimension, elles sont également susceptibles de pénétrer sous la peau (si celle-ci est blessée, usée ou malade) et, en cas d'inhalation ou d'ingestion, de franchir les barrières de protection de l'organisme - intestinale, hématoencéphalique, voire placentaire.

Les études sur la toxicité de ces corps minuscules sont encore peu nombreuses et n'ont été menées que sur des modèles animaux. Elles font apparaître, néan-

moins, que les dangers sont réels. Des expériences réalisées, en 2007, par une équipe américaine de l'université de Pittsburgh (Pennsylvanie), ont montré que l'administration par la trachée, à des rats ou des souris, de nanotubes de carbone - qui font partie des nanoparticules les plus répandues - entraînait le développement d'une fibrose pulmonaire.

Un autre essai, conduit à l'université du Nouveau-Mexique sur des souris ayant également inhalé des nanotubes de carbone, a conclu à l'absence d'effet au niveau pulmonaire mais à une altération de la réponse immunitaire de certains lymphocytes au niveau de la rate.

Même si ces résultats ne sont pas directement transposables à l'homme, « des nanoparticules de carbone ou d'oxyde de titane, utilisées largement dans l'industrie, peuvent provoquer, à des concentrations élevées, une inflammation au niveau pulmonaire, ce qui pourrait largement participer à l'initiation et au développement de pathologies », décrit Francelyne Marano, directrice du laboratoire de cytophysiologie et toxicologie cellulaire (université Paris-VII).

Les travaux concernant l'impact des nanoparticules sur les écosystèmes sont encore plus fragmentaires. Des altérations du développement embryonnaire ont été mises en évidence chez le poisson zèbre (*danio rerio*), ainsi que des troubles des capacités respiratoires chez la truite arc-en-ciel. En outre, il apparaît que certaines nanoparticules peuvent fixer et transporter des quantités importantes de substances contaminantes (arsenic, cadmium, etc.) et provoquer leur accumulation dans l'organisme de poissons comme la carpe, donc dans la chaîne alimentaire. ■

**En raison de leur très petite dimension, elles sont susceptibles de pénétrer sous la peau, si celle-ci est blessée, usée ou malade**