



MATIERE CONTROVERSEE

Les nanotubes sont-ils toxiques?

Michel Standaert, Control & Automation Magazine

L'industrie manifeste un grand intérêt pour les nanotubes de carbone. Cent fois plus solides que l'acier, deux fois plus légers que l'aluminium, les nanotubes de carbone ouvrent de nombreuses perspectives. Malheureusement, leur impact sur la santé est peu connu. Une récente étude du Prof. Dr Dominique Lison de l'U.C.L. est peu encourageante.

C'est notamment la ressemblance extérieure des longs tubes avec l'amiante qui suscite la méfiance des chercheurs. Le Prof. Dr Dominique Lison de l'Université Catholique de Louvain à Bruxelles compte au nombre des toxicologues qui se penchent sur ce thème. "Nous avons examiné de près des nanotubes de type 'multiwall', produits à l'Université de Namur. Ceux-ci ont une longueur de quelques micromètres et une largeur d'une dizaine de nanomètres. Ils présentent la caractéristique de contenir un pour-cent d'impuretés : du fer et du cobalt."

Lors de sa recherche, le professeur est parti de l'hypothèse que l'homme s'expose aux nanotubes par inhalation. Raison pour laquelle plusieurs études consistaient à injecter les tubes microscopiques dans les poumons de rats via les voies respiratoires. Les tubes étaient bien broyés afin de ne pas obstruer les voies respiratoires. "Après trois jours, nous avons constaté une inflammation et après deux mois, une fibrose. Les rats chez lesquels nous avons injecté des fibres d'amiante présentaient les mêmes symptômes. Ensuite, nous avons vérifié si les nanotubes avaient également endommagé le matériel héréditaire de la cobaye. Et c'était le cas: le matériau était donc également génotoxique. Une telle propriété laisse aujourd'hui supposer que ces particules sont cancérigènes. Et nous voulions naturellement vérifier si c'était bien le cas. Pour

cela, nous n'avons plus injecté des nanotubes dans les poumons, car il aurait fallu attendre deux ans pour avoir des résultats. Nous les avons injectés dans le ventre, une procédure alternative courante et plus rapide. Ce test n'a cependant démontré aucune propriété cancérigène. Pourtant, nous pensons qu'il y a de fortes chances que des tests supplémentaires, plus sensibles, prouvent le caractère cancérigène des nanotubes."

Prof. Dr Lison se demandait simultanément à quoi étaient dues les propriétés toxiques des nanotubes. Peut-être aux impuretés de fer et de cobalt? Ou aux défauts

de structure, toujours présents dans les nanotubes. Pour trouver une réponse, il a réchauffé une quantité de tubes broyés à 2.400°C, une température à laquelle disparaissent tant les métaux que les défauts. Pour éviter que les particules ne brûlent, il l'a fait sous une atmosphère d'argon. Une autre quantité de nanotubes, non broyés, a été réchauffée, et est ensuite passée par le mixer. Il obtenait de la sorte des particules ne contenant pas des métaux mais bien des défauts. Les tubes résultant de ces essais furent ensuite injectés dans les poumons de rats. Résultat? Les cobayes qui avaient reçu les particules sans métaux mais avec des défauts, présentaient après un laps de temps une inflammation et une génotoxicité. La fibrose ne semblait pas être provoquée par les défauts. On ne sait pas encore très bien quel facteur provoque cette affection.

Tout en son temps

Il faut naturellement se demander si ces résultats de recherche sont représentatifs de tous les nanotubes, quel que soit leur lieu de production. La réponse est

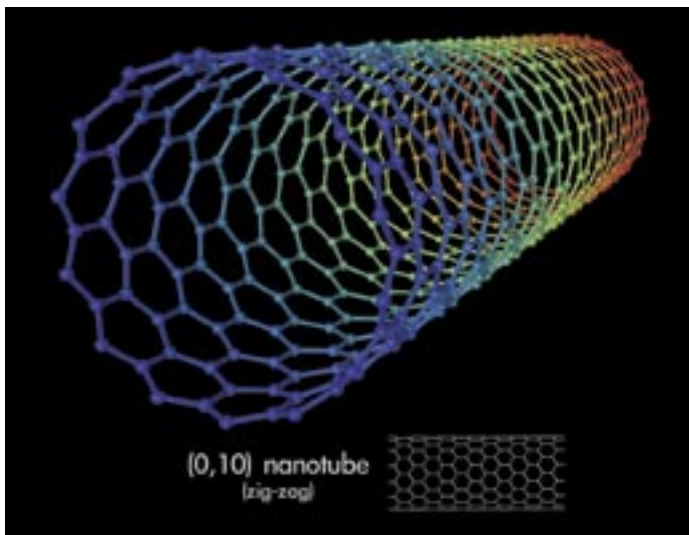
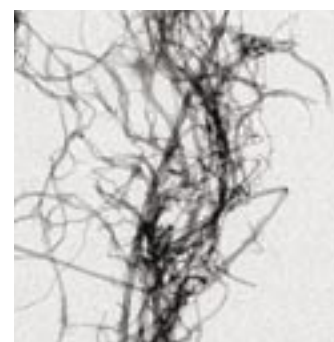


photo: Mstroek

Prof. Dr Dominique Lison: "Il est regrettable qu'il existe déjà tant de produits avec des nanotubes sur le marché alors que l'information toxicologique n'est pas encore au point."

clairement non. Il existe en effet des milliers de types : single-wall, multiwall, avec une longueur et un diamètre moyens différents, avec leurs impuretés intrinsèques, leurs types de défauts... "Chaque étude publiée porte sur une autre variante. Par conséquent, les résultats sont difficilement comparables. Il faut dès lors que chaque toxicologue travaille avec un nanotube standard. Tant que nous n'avons pas de nanotube standard, les experts ne pourront pas émettre un avis univoque. Néanmoins, je constate que toutes les informations scientifiques disponibles à ce jour montrent que les nanotubes doivent être traités de la même manière que l'amiante. Ils sont probablement aussi dangereux. Il convient de prendre de nombreuses mesures préventives, surtout pour les ouvriers qui les manipulent : aspiration, espace clos, protection des voies respiratoires, gants, ne pas boire ou manger dans l'espace de production... Le risque est moins grand pour le consommateur, puisque les tubes sont déjà encapsulés, par exemple dans des polymères. De ce fait, ils se libéreront principalement lors d'un endommagement du matériau ou



d'une manipulation, comme une découpe. Quoi qu'il en soit: il est regrettable qu'il existe déjà tant de produits avec des nanotubes sur le marché alors que l'information toxicologique n'est pas encore au point. Et alors que les études soulignent aujourd'hui de plus en plus leurs dangers, l'industrie continue à produire et à utiliser des nanotubes. Attention, ce n'est pas parce qu'un produit est toxique qu'il doit être interdit. Mais avant de poursuivre avec ces tubes, il faudrait d'abord examiner les raisons de leur toxicité, voir comment l'éviter, trouver les mesures de protection à prendre... Or, l'industrie perd parfois cet aspect de vue" souligne le Prof. Dr. Lison. << (Michel Standaert)