

Nano technologies:

entre le rêve
et le cauchemar ?



On nous cache tout, on nous dit rien
Plus on apprend, plus on ne sait rien
On nous informe vraiment sur rien

Jacques Lanzmann, Jacques Dutronc : on nous cache tout, 1966

Réalisation Service Education permanente Question Santé asbl
Texte Eric Yvergneaux/Question Santé
Graphisme Carine Simon/Question Santé
Avec le soutien de la Fédération Wallonie-Bruxelles
Editeur responsable Patrick Trefois, rue du Viaduc – 1050 Bruxelles
D/2012/3543/7

Dans une relative confidentialité, les nanotechnologies font partie de notre quotidien. Elles entrent dans la composition de nos peintures, de nos articles de sport, des pneus de nos véhicules. Elles sont présentes dans nos ordinateurs, nos téléphones, nos télévisions ou nos MP3. Elles recouvrent nos murs, les vitres de nos immeubles, les parois de nos frigos. Nous en utilisons régulièrement sous forme de cosmétiques, dans des crèmes solaires, dans notre dentifrice, et les croisons aussi dans le conditionnement de nos produits alimentaires. Plus vraiment possible d'y échapper.

De nouveaux champs d'applications surgissent en permanence. Tous les jours, de nouveaux produits apparaissent, frappés au coin des nanotechnologies, en l'absence quasi complète d'information aux consommateurs, rendant impossible une quelconque traçabilité...

Tous les secteurs sont concernés : l'automobile, l'aéronautique, l'électronique, les communications, le bâtiment, l'industrie chimique et pharmaceutique, la médecine et les soins de santé, l'énergie, l'armement, l'environnement, l'agro-alimentaire.

Mais en avons-nous été avertis ? Ces nano-objets sont-ils dangereux pour notre santé ?

Ou pour la santé des travailleurs qui les fabriquent, les conditionnent, et les recyclent ?

**Comment être sûrs que le produit que nous tenons entre nos mains
contient - ou non - des nanoparticules ?**

Et surtout, pour nous, public, quelles sont nos marges de manœuvre dans ce domaine ?

Pouvons-nous faire le choix d'en consommer ou non ?

Toute une série de questions qui trouvent difficilement des réponses, ou en tout cas des réponses simples...

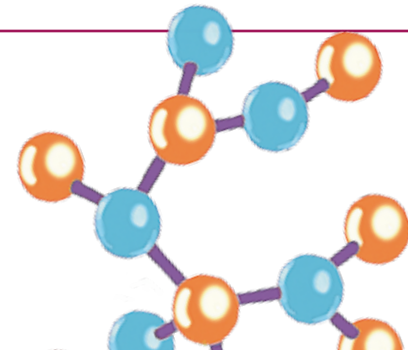
Quelques exemples d'utilisation

Dans les ordinateurs portables, par exemple, on retrouve des nanoparticules à plusieurs niveaux. Dans les processeurs, tout d'abord, des nanotubes de carbone participent à une miniaturisation toujours plus poussée, en améliorant l'efficacité énergétique et en réduisant les émissions de chaleur.

Des nanoparticules d'argent aux propriétés antibactériennes reconnues sont intégrées aux boîtiers et claviers afin de protéger l'utilisateur d'infections potentiellement dangereuses.

Dans nos dentifrices, le dioxyde de titane en nanoparticules (TiO₂) est omniprésent, recherché pour procurer à la pâte une couleur blanche éclatante. Ici aussi sont présentes les nanoparticules d'argent pour leur propriétés bactéricides. D'autres substances « nano » (peroxyde de calcium, phosphate de calcium, etc.) confèreraient aux dentifrices des propriétés « marketing » particulières, comme le blanchiment des dents, le colmatage des microfissures de l'émail, la réduction de la sensibilité au froid...

Sur les vitres de nos immeubles, on retrouve le dioxyde de titane qui sous l'effet de la lumière va décomposer les saletés d'origine organique, et contribuer à ce que le verre ainsi traité reste propre plus longtemps, et soit nettoyé par le ruissellement de la pluie. D'autres nanotraitements sont aussi utilisés pour améliorer l'isolation ou atténuer les reflets.



En quoi les nanoparticules sont-elles différentes?

En dessous d'une certaine taille, les particules vont voir, pour diverses raisons, leurs propriétés modifiées. Une nanoparticule, du fait de sa masse très faible, va être peu sensible à la gravité... Ce qui va laisser la place à d'autres forces, à d'autres interactions. Les gouttes vont devenir parfaitement rondes, les liquides vont se comporter comme des gelées, etc. Des réactions inédites et amplifiées vont avoir lieu à la surface de ces nanocomposants.

Nous sommes là en présence d'une modification profonde du comportement de la matière, devant une nouvelle manière de voir face à laquelle les scientifiques s'enthousiasment.

Les définir : première difficulté

Les nano-objets, ou nanocomposants, sont des structures moléculaires, des objets dont la taille, dans au moins une dimension, s'exprime en nanomètre (le nanomètre (nm) correspond à un milliardième de mètre), ou dans une fourchette de 1 à 100 nm. Mais certains ajoutent déjà une condition: ces objets devraient idéalement, pour justifier l'étiquette « nano », posséder des propriétés physiques ou chimiques différentes des particules de même composition mais de plus grande taille. Pour d'autres encore, ces deux caractéristiques ne suffisent pas encore à déterminer ce qui fait partie des nanotechnologies... ou pas.

En fait, des dizaines de définitions se côtoient, et aucune d'elles ne fait l'objet d'un accord. Les raisons de ces divergences de vue sont sans doute à trouver dans la particularité des contextes où ces définitions s'expriment, où l'éthique, la décision politique, le dualisme secteurs public ou privé jouent chacun un rôle.

Faut-il, enfin, parler de nanotechnologies, de nanosciences ?

Ces découvertes sont-elles plutôt du domaine de la recherche fondamentale, ou de la recherche appliquée ?⁽¹⁾ Bref, des nuances bien difficiles à cerner, et qui expliquent peut-être la lenteur que met le débat à s'installer et l'apparente indifférence qu'il peut susciter.

La nouvelle amiante ?

À l'heure actuelle, les risques inhérents à l'utilisation de ces particules semblent mal connus, et en tout cas peu évalués. Les données scientifiques fiables disponibles ne sont pas légion, même si des produits intégrant des nanoparticules sont commercialisés depuis de nombreuses années.

Plusieurs raisons sont régulièrement avancées pour justifier cette absence de données. Complexité de la matière à analyser. Manque d'outils à même de mesurer ces particules ultrafines. Absence de méthodes pour le faire. Toute une série d'arguments, bons ou moins bons, suivant le point de vue auquel on adhère.

Mais des études commencent à être publiées, qui démontrent de possibles effets dangereux de certaines nanoparticules, liés entre autres à des mécanismes d'accumulation dans certains organes, de pénétration des barrières entre le sang et les cellules du cerveau, du placenta, etc.

On découvre que chaque type de nanoparticules pourrait avoir sa propre toxicité... De plus, certaines de ces nanoparticules partageraient des caractéristiques de diffusion communes avec l'amiante, ce qui, on s'en doute, n'est pas vraiment une raison de se réjouir ⁽²⁾.

**Mais qu'en penser, alors ? Faut-il se méfier des nanotechnologies ?
Sommes-nous en train de sous-estimer le caractère dangereux de ces particules ?
Sommes-nous occupés à jouer avec le feu ?
D'autant qu'en plus des risques sanitaires, d'autres problématiques ont vu le jour.
En effet, les nano-espions ne vont-ils pas mettre à mal notre vie privée,
ou menacer nos libertés individuelles ???**

D'importantes promesses

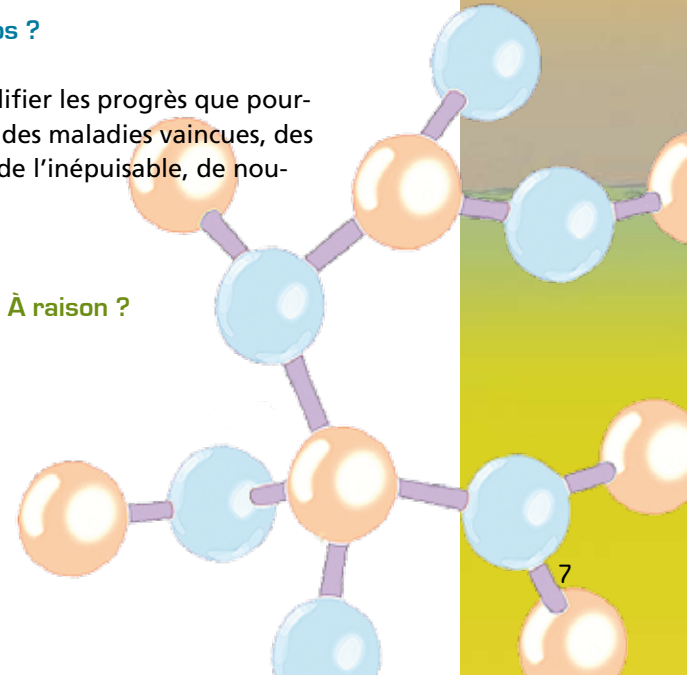
Les progrès techniques, les innovations majeures, ont souvent eu pour effet de susciter l'enthousiasme, la curiosité, l'espoir. L'apparition de l'électricité allait améliorer considérablement la qualité de la vie de chacun. Internet allait devenir le plus vaste espace citoyen que l'homme ait jamais connu. L'amiante était une solution presque magique à de nombreux problèmes de la construction. La généralisation du téléphone portable allait pouvoir mettre en contact l'humanité entière, etc. ⁽³⁾

Si certaines des promesses de ces nouveautés ont été tenues, d'autres ont simplement été oubliées en chemin. Quelques innovations se sont aussi révélées nocives ou dangereuses. Sans doute, pour plusieurs d'entre elles, le bilan est-il équilibré ou positif, et pour d'autres n'est-il pas encore possible de tirer de conclusions.

Les nanotechnologies échappent-elles à ces scénarios ?

Dans le camp des technophiles, il n'y a en effet pas de mots trop forts pour qualifier les progrès que pourraient nous apporter les avancées des nanosciences. Des matériaux plus solides, des maladies vaincues, des possibilités de contrôle illimitées, de l'énergie propre et bon marché à la limite de l'inépuisable, de nouveaux modes de production, etc.

**Tout le monde peut-il trouver son intérêt
dans ce que nous proposent les nanotechnologies ? À tort ? À raison ?**



Encore une fois, la situation est complexe. Car si les promesses les plus généreuses se situent au niveau de la médecine, des soins de santé ou de l'énergie, on s'aperçoit rapidement que ce n'est pas nécessairement dans ces domaines que les plus gros efforts financiers et de recherche sont réalisés...

Actuellement, les applications les plus visibles, si elles peuvent avoir sans doute quelques aspects fonctionnels intéressants, justifient-elles un espoir aussi démesuré ?

Ou sont-elles plutôt du domaine de l'anecdotique ?

Par la même occasion, une fois découvertes, ces mêmes applications vont-elles être accessibles à tous ?

Et pour couronner le tout, cette révolution du «nano» est-elle inéluctable ?

Entre discrétion et fait accompli

Le public le découvre petit à petit, des produits intégrant des éléments de taille nanométrique existent déjà sur le marché depuis plus d'une dizaine d'années. Or, c'est avec une certaine discrétion qu'ils sont apparus, mettant le consommateur devant quelque chose qui ressemble à un fait accompli. Sans logos distinctifs, sans notification de leur présence, aucune mention de leurs caractéristiques et encore moins de leur toxicité éventuelle, ces «nanoproduits» ont peu joué le jeu de la transparence.

Il ne faut donc pas s'étonner qu'un tel vide ait entraîné de nombreuses questions, de suspicions et même d'inquiétudes pour certains. D'autant plus qu'il est difficile d'obtenir des réponses claires auprès des entreprises productrices ou d'autres acteurs concernés.

Parmi les utilisateurs les plus anciens de nanoparticules, l'industrie des cosmétiques, notamment, rechigne particulièrement à communiquer sur le sujet. A tel point qu'il est aujourd'hui difficile voire impossible de savoir si notre dentifrice quotidien ou la crème solaire, traditionnelle complice de nos mois d'été, contiennent ou non des substances sous forme « nano »...

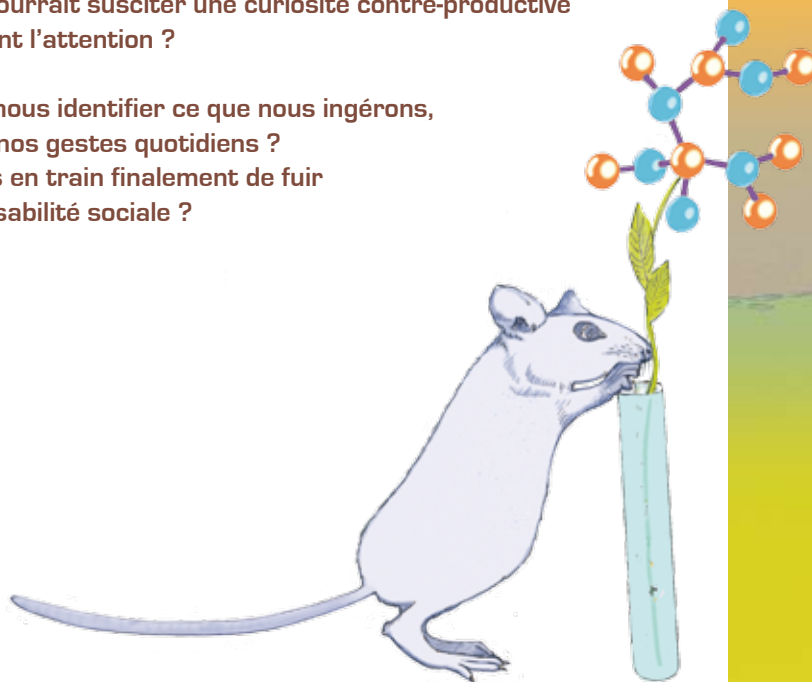
Sans doute les producteurs de nanoproducts pensent-ils que la mention de l'utilisation de nanotechnologies risque d'effrayer le consommateur moyen. Comme dit le proverbe, pour vivre heureux, il faut vivre caché...

Peut-être veulent-ils éviter le même type de débats que ceux qui ont ponctué l'introduction des organismes génétiquement modifiés ?

Pensent-ils enfin que parler des nanocomposants pourrait susciter une curiosité contre-productive et attirer inutilement l'attention ?

Dans ces conditions, comment pouvons-nous identifier ce que nous ingérons, respirons ou utilisons dans nos gestes quotidiens ?

Ces producteurs ne sont-ils pas en train finalement de fuir une certaine responsabilité sociale ?

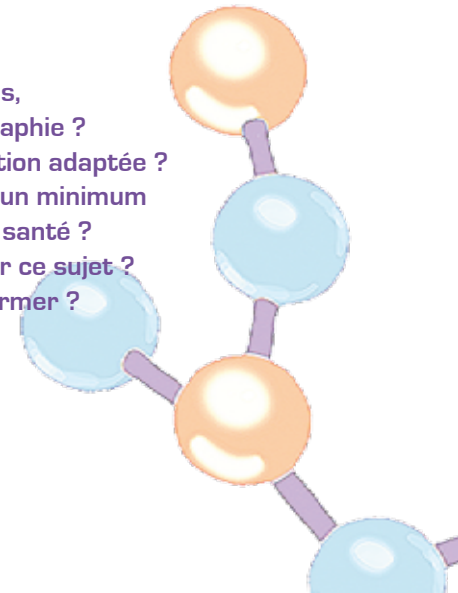


Nanos sur Catalogue

Devant cette absence d'information - et de réglementation adaptée - certaines associations de consommateurs ont pris les devants et ont commencé à recenser les nanoproducts au sein de catalogues. Face au mutisme des producteurs concernés, ils ont dû se contenter de rechercher sur Internet les produits déclarant spontanément la présence de nanomatériaux dans leur composition. Ces catalogues ne sont donc pas exhaustifs, ni même ne revendiquent de fiabilité excessive, puisqu'en l'absence d'analyse en laboratoire, ces produits étiquetés « nano » par leur vendeur sur base volontaire pourraient même ne pas contenir la moindre molécule de nano-objets...

Mais ces catalogues ne sont pas dépourvus d'utilité. Ils permettent dans une certaine mesure à chacun de découvrir une partie des produits de consommation et les domaines concernés par ces nouvelles technologies. C'est ainsi qu'on peut découvrir, dans un de ces catalogues, que le secteur de la forme et de la santé, fin 2010, tenait le haut du pavé avec plus de quarante pourcents des produits recensés. ⁽⁴⁾

**Mais après plus de 10 ans d'exposition aux nanoparticules,
ne devrions-nous pas être beaucoup plus loin dans leur cartographie ?
Ne devrions-nous pas depuis longtemps avoir mis en place une législation adaptée ?
Ne devrions-nous pas disposer à tout le moins de moyens d'exercer un minimum
de contrôle démocratique face à ces enjeux commerciaux et de santé ?
Comment pouvons-nous agir pour obtenir toute la transparence sur ce sujet ?
Existe-t-il des associations, des collectifs qui peuvent nous informer ?**



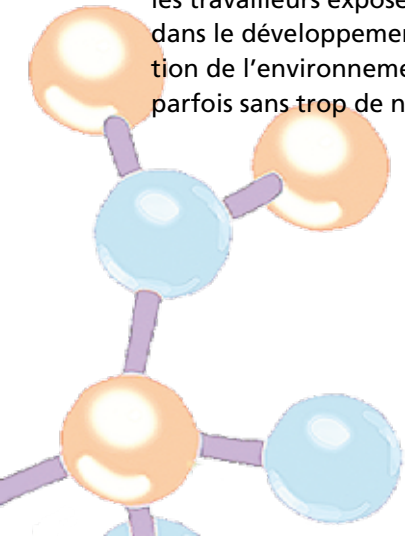
Les États face au risque

Face à ce risque émergent, des réactions se font jour, notamment en Europe, au sein d'organismes officiels existants ou mis en place pour l'occasion. Dans ce contexte où le flou semble général, certaines agences, comme l'Affset, l'agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail, émettent des avis qui recommandent vivement la prudence.

En gros, ces avis insistent sur une série de points préoccupants. Ils mettent en question l'absence de traçabilité des nanomatériaux et des produits réalisés à base de nanotechnologies. Ils pointent également le caractère incomplet ou carrément l'absence d'information à l'usage des consommateurs, l'absence de réglementation spécifique, l'existence déjà ancienne de produits « nano ». ⁽⁵⁾

Ces avis pourraient dans un avenir proche déboucher sur de nouvelles législations, ou sur l'intégration du risque « nano » dans des dispositifs existants, comme le règlement REACH ⁽⁶⁾. Des voix s'élèvent également pour réclamer une évaluation des risques et la mise en place immédiate d'une protection, en priorité pour les travailleurs exposés. Mais dans ce domaine, le débat fait rage entre les industriels, les Etats impliqués dans le développement de ces technologies, les organismes de santé publique ou les associations de protection de l'environnement, chacun défendant son point de vue bec et ongles, et les positions s'expriment parfois sans trop de nuance :

y a-t-il danger ou non ?
Faut-il ou non exercer le principe de précaution ?



Le principe de précaution

Formulé la première fois en 1994, lors de la conférence de Rio, le principe de précaution postule ceci : « En cas de risque de dommages graves ou irréversibles, l'absence de certitude scientifique absolue ne doit pas servir de prétexte pour remettre à plus tard l'adoption de mesures effectives visant à prévenir la dégradation de l'environnement. ».

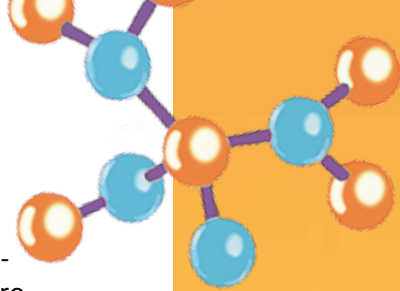
Même s'il est devenu une référence, surtout dans les domaines du droit à l'environnement et à la santé, le principe de précaution fait aussi parfois l'objet de critiques ou d'objections, dans le sens où il est parfois désigné comme une cause de retard dans l'acquisition de certains progrès techniques. Retrouverait-on là une autre forme de l'opposition «technophiles/technophobes»?

Des acteurs politiques mais aussi des enjeux éthiques

Ces nouvelles perspectives qui apparaissent presque sans limites arrivent pour certains à point nommé. Les grandes nations ou ensembles transnationaux mettent en place des stratégies qui accueillent les nanotechnologies, et se dotent pour cela de moyens colossaux qui se chiffrent en milliards d'euros. ⁽⁷⁾

Si, en Europe, on considère plutôt que les « nanos » vont générer une énorme croissance et donc entraîner l'inclusion de millions de citoyens, les Etats-Unis, eux, réfléchissent ni plus ni moins, très sérieusement, aux améliorations que les nanosciences pourront apporter à notre humanité en changeant la nature même de l'humain. En ajoutant des nano-objets dans nos organes, par exemple. Du coup, ce sont les considérations d'ordre bioéthique qui s'invitent dans la discussion.

Les nanos et la société démocratique



Perplexes devant la complexité et le caractère insaisissable de la question, les Etats semblent donc finalement vouloir prendre la mesure des dangers potentiels d'une utilisation irresponsable. Plusieurs pays européens et non des moindres ont décidé, on l'a vu, de se donner les moyens de recueillir des informations fiables, avant de passer à l'étape délicate de la législation. Mais les manières de le faire peuvent considérablement varier. Des commissions, des agences, des instituts se sont vu confier pour mission d'analyser les données disponibles et de les évaluer, d'éclairer et informer les décideurs politiques, d'organiser des forums et débats publics. Certains ont conservé ou reçu une certaine indépendance, d'autres non. Certains ont voulu associer experts et autres personnes intéressées. Mais ces initiatives n'ont pas toujours eu pour résultat ni même pour objectif de stimuler le débat de société.

Les débats publics, quand ils ont eu lieu, ont-ils apporté quelque chose ?

Conclusion Une occasion manquée ?

Les informations sur les nanotechnologies ont du mal à passer la rampe et franchissent rarement la barrière des experts et des organisations déjà conscientisées par ce type d'enjeux. Le risque existe que le débat se cantonne à une dispute entre technophiles et technophobes, avec son cortège d'invectives et de positions poussées jusqu'à la caricature. Mais Rabelais le disait à sa manière il y a presque cinq siècles, science sans conscience ne serait que ruine de l'âme... La révolution annoncée des nanotechnologies pourrait-elle nous donner la possibilité de dépasser ces clivages ? De voir débouler dans l'espace public une opportunité d'exprimer nos préoccupations de manière constructive et d'agir sur notre environnement ? Cela aussi pourrait être bon pour notre santé !

- (1) *Éthique et politique des nanotechnologies*, Paris, Unesco, 2007
- (2) Revue « Prescrire », *Risques émergents : nanotechnologies*, Avril 2010, Tome 30, N° 314, pp 294 et suivantes.
- (3) Article « Progrès technique », Wikipedia, consultation en janvier 2012
- (4) *ANEC-BEUC inventory of products claiming to contain nanoparticles available on the EU market*, 21 octobre 2010.
- (5) Avis de l'Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail relatif à « Évaluation des risques liés aux nanomatériaux pour la population générale et dans l'environnement », 17 mars 2010.
- (6) Le règlement REACH (en anglais : Registration, evaluation and authorisation of chemicals), adopté en décembre 2006 est un règlement du Parlement Européen et du Conseil de l'Union Européenne qui met en place un système d'enregistrement, d'évaluation et de d'autorisation des substances chimiques. Dans ce texte, des préoccupations de santé et d'environnement cohabitent avec des notions de compétitivité des entreprises, notamment par l'innovation. Pour REACH, il incombe au fabricant de démontrer l'innocuité pour l'homme et la nature des substances produites. Des critiques ont été émises à l'encontre de cette réglementation par les mouvements écologistes.
- (7) François Thoreau, *Nanotechnologies, méga révolution & nano risques ?* présentation donnée le 22 septembre 2011 dans le cadre du colloque *Nanotechnologies, méga révolution et nano risques ?*

Dans la même collection :

- « Antennes GSM » © 2005 (panneaux d'exposition)
- « Les antennes GSM » © 2005 (brochure) *Plus de stock*
- « Pollution de l'air par les particules fines : quelle place pour les habitants ? » © 2006 (brochure)
- « Pollution par le bruit » © 2007 (panneaux d'exposition)
- « Les OGM » © 2008 (panneaux d'exposition)
- « Les GSM : quels rapports ont-ils avec la santé physique et sociale ? » © 2009 (panneaux d'exposition)
- « Les organismes génétiquement modifiés : pour le meilleur des mondes ? » © 2009 (brochure)

**MAIS OÙ
EST PASSÉ CE
FOUTU NANOBIDULE
?!!??**

Pfff...
Minuscule ce truc...
C'est quoi ?

Si je le quitte des yeux,
si mon regard vacille,
je le perds !

Surtout,
ne plus respirer... !

Les nanotechnologies sont présentes parmi nous depuis de nombreuses années, dans une multitude de secteurs. Elles suscitent aujourd'hui autant d'espoirs que de craintes.

Qu'en connaissons-nous ?

La relative discrétion qui règne à leur sujet doit-elle nous rassurer ?

Sommes-nous devant un fait accompli ?

Qui sont les acteurs de la partie qui se joue autour des énormes enjeux des nanotechnologies ?

Les entreprises ont-elles intérêt à mentionner la présence de nanoparticules dans leurs produits ?

Face à ce risque émergent, que peuvent faire les États, les citoyens, la société démocratique ?

Face au clivage entre technophiles et technophobes, allons-nous cette fois encore manquer l'occasion du débat ?

Ces questions ainsi que quelques autres sont abordées dans cette brochure destinée à un large public.

Elle est téléchargeable sur le site www.questionsante.be

Édition 2012