

VeilleNanos

Les enjeux des nanosciences et des nanotechnologies

Éditorial

Les besoins des citoyens en termes d'information sur les nanotechnologies et nanomatériaux sont aussi multiples et diversifiés que le profil de lecteurs de cette lettre. Afin de mieux répondre à vos besoins, nous avons ouvert une [page spéciale "Consultation 2013"](#) sur le site veillenanos.fr que nous vous encourageons à renseigner. D'ores et déjà nous avons fait évoluer le format de cette lettre VeilleNanos. Plutôt qu'une compilation de courts articles, elle offre un dossier thématique "Nano et Alimentation" qui a vocation à nourrir le débat sur ce sujet brûlant qui avait laissé nombre de personnes sur leur faim depuis le [débat national de 2009-2010](#).



Côté suivi de l'actualité nano, nous vous invitons à consulter régulièrement le site <http://wikinanos.fr> qui compile des liens vers des articles que repérés au jour le jour dans le cadre de notre veille et grâce aux envois que nous font nos adhérents, membres associés et veilleurs bénévoles. Ces "actus" sont ensuite capitalisées sur le site <http://veillenanos.fr> qui propose des dossiers et des fiches que nous mettons régulièrement à jour pour partager aussi largement que possible l'information disponible.

L'information passe aussi par des moments partagés comme la demi-journée d'échanges "[Les citoyens face aux nanotechnologies : quels défis ?](#)" organisée le 18 mai dernier par l'association Sciences et Démocratie et à laquelle Avicenn s'est associée : l'occasion de revenir sur l'actualité nano de ces derniers mois et les chantiers, débats et décisions nano à venir pour lesquels la société civile peut avoir un rôle à jouer.

Que retenir de ces derniers mois ? Pour cause de "restriction budgétaire", le portail d'informations nano.gouv.fr que l'Etat s'était engagé à créer l'an dernier ne devrait pas voir le jour "dans le contexte budgétaire actuel". L'information a été donnée le 26 mars par la secrétaire de la "[task force nano](#)" interministérielle qui a également indiqué que [l'association de la société civile à la gouvernance des nanotechnologies](#), autre engagement de l'Etat, est aussi abandonnée. Argument avancé : trop de structures devraient être mobilisées, ce qui serait à la fois chronophage et coûteux. Bertrand Bocquet, de l'association [Sciences Citoyennes](#), a fait remarquer qu'au vu des masses budgétaires investies dans les nanotechnologies, il est assez incompréhensible qu'il n'y ait pas de moyens pour un site internet et un dialogue avec la société civile ! Certes [les acteurs concernés sont nombreux](#), mais les enjeux sont importants. Une [étude récente](#), associant rien moins que huit laboratoires américains et établissant les risques avérés de nanotubes de carbone et de nanoparticules de dioxyde de titane, est venue relancer le débat sur les risques pour la santé associés aux nanomatériaux.

Quels sont les chantiers majeurs de l'agenda nano dans les prochains mois ?

En France, fin juin, la période pour remplir la [déclaration obligatoire des nanomatériaux](#) sera arrivée à échéance. Les données collectées pourront être analysées et exploitées par les différentes autorités chargées de l'évaluation et de la gestion des risques. Afin de protéger le secret industriel et commercial, les produits contenant les nanomatériaux déclarés ne seront toutefois pas divulgués au grand public. Les données collectées sont-elles suffisantes ? Permettront-elles d'orienter plus finement les études de risques ? Seront-elles utilisées pour suivre et protéger les travailleurs exposés dans les 457 entreprises qui avaient déjà rempli une déclaration fin avril ?

Ces questions devraient faire l'objet de discussions au sein du [comité de dialogue "nano et santé"](#) mis en place fin 2012 par l'Agence nationale de sécurité sanitaire française (ANSES) auquel Avicenn participe.

Autre chantier en cours : une synthèse des connaissances sur les risques sanitaires et environnementaux associés aux nanomatériaux sera publiée par l'ANSES à la fin de l'été 2013 et sera ensuite mise à jour chaque année. En 2013, elle devrait être doublée d'un rapport spécifique sur les risques du nanoargent également en préparation.

Au niveau européen, la [Commission européenne](#) a annoncé sous la pression de la société civile en janvier 2013 qu'elle allait lancer une [évaluation d'impact](#) afin de définir et d'élaborer les moyens les plus appropriés pour accroître la transparence et assurer l'encadrement des nanomatériaux ; cette évaluation devrait être achevée avant... la mi-2014. Elle comprendra une consultation publique de trois mois. Une opportunité à saisir selon les uns, une façon pour la Commission de jouer la montre selon les autres, puisque pendant ce temps des nanomatériaux toujours plus nombreux et plus complexes continuent d'être commercialisés sans réel suivi.

En mai 2013, un [rapport](#) mandaté par l'Institut pour la santé et la protection des consommateurs (IHCP) rattaché à la même Commission vient d'être rendu public : il montre que les coûts pour l'industrie de l'adaptation de [REACH](#) aux nanomatériaux seraient finalement largement compensés par les bénéfices sanitaires, environnementaux et sociaux qui en résulteraient.

Lettre VeilleNanos – n° double 6-7

Hiver / Printemps 2013

Nano & Alimentation	p.2
1 - Préambule - Un flou général	p.2
2 - Quels ingrédients nano dans notre alimentation ?	p.3
3 - Des promesses et des questions	p.4
4 - Risques pour la santé : inquiétudes et incertitudes	p.5
5 - Variations sur les thèmes de la prudence, de la confiance et de la vigilance	p.6
6 - Quels défis en perspective ?	p.7
p.12 : Agenda	p.10

Nano et Alimentation

Ce qui suit est un résumé du [dossier « Nano & Alimentation »](#) mis en ligne fin mai sur le site <http://veillenanos.fr> et qui a vocation à être progressivement complété et mis à jour avec l'aide des adhérents et veilleurs de l'Avicenn.

Vous y retrouverez plus de détails ainsi que des notes et références précises, une bibliographie, des annexes.

Vous pouvez vous aussi contribuer à l'améliorer en nous envoyant vos remarques à l'adresse [redaction\(at\)veillenanos.fr](mailto:redaction(at)veillenanos.fr).

1 - Préambule - Un flou général

Peu d'informations précises et vérifiables sur les applications nano dans l'agro-alimentaire

Il est dans les faits très difficile d'avoir une idée précise des applications des nanotechnologies dans l'agro-alimentaire : peu d'informations sont accessibles sur les types de nanomatériaux à l'étude ou déjà utilisés, ainsi que sur les quantités et les usages correspondants, tout comme sur les entreprises concernées.

Des [inventaires](#) de produits de consommation courante (dont les produits alimentaires) contenant des nano existent, mais leur fiabilité est limitée car ils sont élaborés à partir de déclarations des industriels ou d'hypothèses sur la composition des produits (souvent sans vérification possible, faute de moyens financiers, humains et/ou techniques).

Alors que des applications sont déjà commercialisées aux Etats-Unis ou en Asie, elles seraient plus limitées au Royaume-Uni, en France et plus généralement à l'échelle européenne.

Quelle réalité derrière les chiffres ?

Le domaine agro-alimentaire est celui dans lequel ont été annoncés les plus importants développements de la R&D et de la commercialisation des nanotechnologies. Plusieurs estimations du marché mondial des nanos dans l'alimentation ont été réalisées, proposant des chiffres allant de plusieurs centaines de millions à plus de 20 milliards de dollars.

La vigilance est toutefois de rigueur devant ces chiffres mirobolants fournis par des cabinets de conseil aux industriels qui peuvent avoir intérêt à "gonfler" les estimations ; en outre, il n'est pas toujours précisé si ces chiffres intègrent ou non la valeur des aliments incorporant des nanos en sus de la valeur des nanomatériaux ou nanotechnologies considérés.

Des entreprises prudentes... au moins en termes de communication

Les entreprises agroalimentaires font pour le moins preuve de prudence - certains disent d'opacité - concernant leurs activités dans le domaine des nanotechnologies.

Sur la période 2009-2011, 183 brevets ont été recensés contenant les mots clés "nano" et "food" dans le titre du brevet. Ces brevets ont-ils fait l'objet d'une exploitation commerciale par des entreprises agroalimentaires ?



En 2012, l'ONG As You Sow a envoyé un questionnaire à 2500 entreprises de l'agro-alimentaire sur leur utilisation (ou non) de nanomatériaux : seulement 26 entreprises ont répondu (deux d'entre elles seulement ayant déclaré que leurs produits contenaient des nanomatériaux).

Le silence des entreprises s'explique notamment par leur souci d'éviter que se reproduise "le syndrome OGM" soit le rejet par le public de [technologies dont les risques ne sont pas maîtrisés](#).

La méthode Coué des pouvoirs publics

Lors du [débat public national sur les nanotechnologies](#) de 2009-2010, les réponses apportées par les pouvoirs publics aux nombreuses questions soulevées par les citoyens sur les nanotechnologies dans l'alimentation se voulaient plutôt rassurantes.

En octobre 2012, le ministère français de l'agriculture et de l'agroalimentaire veut toujours croire qu'"à ce jour, les applications commerciales des nanotechnologies dans l'aliment restent marginales" se basant sur le fait qu'"aucune demande d'autorisation, obligatoire avant toute mise sur le marché d'un nouvel aliment, n'a été recensée au niveau européen".

Mais si le domaine alimentaire est bien l'"un des domaines offrant la plus grande protection du consommateur vis à vis des nanoparticules" avec [de nombreux textes européens censés encadrer les nanomatériaux dans l'alimentation](#), il ne faut pas croire que tout est "sous contrôle" : des scientifiques ont ainsi mis en évidence la présence de nanoparticules de dioxyde de titane dans les Trident, M&M's et Mentos par exemple, suscitant l'émoi de nombreuses personnes et une défiance accrue vis-à-vis des autorités sanitaires censées nous protéger.

Aujourd'hui, le retard, la complexité et le flou juridiques font que des produits contenant des nanomatériaux sont en effet commercialisés sans qu'une autorisation préalable ait été demandée auprès des autorités compétentes par les entreprises qui les produisent, et sans qu'on puisse, juridiquement parlant, considérer qu'il y ait fraude.

Nano et Alimentation (suite)

2 - Quels ingrédients nano dans notre alimentation ?

Les applications énumérées ci-dessous proviennent de différentes sources compilées dans notre [bibliographie](#). Elles ne sont pas nécessairement toutes déjà commercialisées, ni présentes sur le marché français.

Les applications les plus nombreuses concernent les emballages et matériaux en contact avec les denrées alimentaires

La plupart des applications concernent aujourd'hui les matériaux au contact des aliments : **emballages, surfaces de découpes, instruments de cuisine, parois de réfrigérateurs, filtres à eau** par exemple.

Elles ont pour but de :

- renforcer leur solidité, rigidité et résistance à la dégradation : nano nitrure de titane pour prévenir les rayures sur les emballages plastiques par exemple
- accroître leur transparence (emballages plastiques)
- permettre une meilleure conservation des aliments en protégeant nourriture ou boisson contre les UV, la perte des arômes et les échanges gazeux, l'humidité, les microbes, bactéries ou champignons
- favoriser un meilleur écoulement des sauces.

Les recherches nano dans le domaine des emballages alimentaires se complexifient et s'élargissent désormais également aux applications comme les **nanocapteurs biologiques incorporés dans des emballages dits "intelligents"** pour vérifier que la chaîne du froid a été respectée, assurer la traçabilité des aliments ou détecter et signaler les détériorations, bactéries ou contaminants dans les denrées alimentaires.

Un point de débat porte sur la possibilité que des nanomatériaux migrent des emballages (ou des revêtements de surfaces des instruments de cuisine) **jusqu'aux denrées alimentaires qu'ils contiennent ou avec lesquelles ils entrent en contact** ; les modalités de ce transfert et les risques qu'ils pourraient entraîner sont encore largement méconnus et très variables puisqu'entrent en ligne de compte de multiples facteurs (la température, la durée du conditionnement, la nature des denrées conditionnées : liquides ou solides, etc.). En 2009, l'Association Nationale des Industries Alimentaires (ANIA) affirmait que *"l'absence de migration dans les produits alimentaires a été démontrée"*. *PlasticsEurope*, association regroupant des fabricants de plastique européens, a récemment commandité une étude qui tend également à minimiser la probabilité d'occurrence d'une telle migration. Pourtant d'autres études ont montré qu'une migration est parfois possible.

→ Retrouvez l'intégralité de ce [dossier « Nano & Alimentation »](#), y compris les sources, références précises et les annexes, à l'adresse suivante : <http://veillenanos.fr/wakka.php?wiki=NanoAlimentation>



Quelles applications dans les denrées alimentaires elles-mêmes ?

Des nanomatériaux directement intégrés dans les denrées alimentaires seraient déjà commercialisés ou en voie de l'être (sans qu'il soit aisé d'identifier ce qui relève de la R&D de ce qui est déjà sur le marché, pour les raisons mentionnées dans notre préambule) :

Certaines sont présentées comme des solutions innovantes à des problèmes nutritionnels et/ou sanitaires :

- diminution de la teneur en graisse, en sel, en calories ou en émulsifiants des aliments, sans altération de leur goût
- amélioration de l'assimilation de nutriments / compléments alimentaires :
- lutte contre les intoxications alimentaires

D'autres pour des facilités techniques (ou de confort ?) dont l'avantage nutritionnel ou sanitaire n'est pas la motivation :

- nanosilice (E550/551) comme anti-agglomérant ;
- modification des arômes, saveurs, couleurs et textures des aliments :
 - des nanoparticules de dioxyde de titane (E171) servent de pigment blanc.
 - des recherches sont faites pour diffuser des saveurs, par ouverture progressive de nanocapsules.
 - des nanoagrégats de cacao permettraient d'accroître l'arôme de chocolat grâce à l'augmentation de la surface qui entre en contact avec les papilles gustatives
- allongement de la durée de conservation

Des résidus de nanomatériaux manufacturés présents dans nos assiettes

Outre les voies d'entrée citées plus haut, des résidus de nanomatériaux manufacturés peuvent être présents dans nos assiettes en provenance de différentes sources.

Des nanomatériaux contenus dans des engrais ou des pesticides (ou présents dans les boues des stations d'épuration utilisées comme engrais) pourraient remonter la chaîne alimentaire. Il a été montré que des nanoparticules contenues dans des pesticides vaporisés peuvent traverser la pelure des fruits et légumes.

Des nanoparticules pourraient également être utilisées dans l'alimentation animale ou les traitements médicamenteux pour les animaux destinés à la consommation humaine.

Plus généralement, des résidus de nanomatériaux manufacturés peuvent également être présents dans notre alimentation sans avoir été introduits à dessein par l'industrie agroalimentaire, mais plus prosaïquement du fait du [relargage](#) et de la [dispersion des nanomatériaux manufacturés dans l'environnement](#) et de leur transfert dans la chaîne alimentaire.

Nano et Alimentation (suite)

3 - Des promesses et des questions

Les promesses fleurissent, annonçant des produits, plus savoureux, moins salés, moins gras, plus vitaminés, plus colorés, etc. Si de nombreuses voix se sont fait entendre pour déplorer la faiblesse des études des risques associés, la faisabilité et/ou l'intérêt réel de ces promesses posent également question.

Des promesses réalistes ? Et si oui, à quel coût, et pour qui ?

Les promesses concernant les possibilités de détection des pathogènes et de contrôle de la sécurité alimentaire n'ont-elles pas tendance à occulter la complexité d'une telle tâche ? C'est ce que considèrent certains chercheurs selon lesquels les techniques les plus sophistiquées aujourd'hui disponibles ne peuvent prendre en compte qu'un nombre très limité de paramètres et/ou de pathogènes. Le développement de nanocapteurs capables de détecter plusieurs pathogènes dans les milieux complexes dont sont constitués les produits alimentaires commercialisés se heurte à des contraintes techniques importantes.

A la question de la faisabilité technique s'ajoute celle du coût de tels dispositifs ; comme pour le cas des études de risques, on peut s'interroger sur le financement de la recherche et de la commercialisation de ces nanocapteurs : est-ce aux contribuables, aux entreprises, aux consommateurs de payer ?

Enfin se pose une question plus politique, celle de la détermination des valeurs limites de présence des différents pathogènes : quel plafond fixer, par qui et sur quelles bases ? Pas sûr qu'il soit aisé de trouver un consensus entre les différents experts et acteurs (industries agro-alimentaires, distributeurs, agences sanitaires, médecins, consommateurs).

Des nano-solutions à des problèmes "macro"

Les promesses des applications nano dans l'alimentation sont souvent présentées comme nécessaires pour résoudre des problèmes de taille. Mais sont-elles réellement à la hauteur des enjeux ? Comment, par qui, à quel coût évaluer les bénéfices annoncés ? Problèmes délicats qu'il s'agit non pas de traiter en profondeur ici, tant leurs tenants et aboutissants sont complexes, mais que nous proposons d'aborder via quelques exemples.

Prenons le cas des promesses d'allongement de la durée de conservation des aliments et la détection des pathogènes : les solutions nano peuvent-elles vraiment résoudre des problèmes sanitaires dans les faits largement amplifiés par l'industrialisation, la taille des systèmes d'approvisionnement des marchés alimentaires et la mobilité des produits ? Ces derniers sont de plus en plus déconnectés de l'échelle des consommateurs et même souvent internationalisés et impliquent de nombreux intermédiaires. Si l'intérêt des détecteurs d'agents pathogènes sophistiqués est clair pour les industriels de l'agroalimentaire (au même titre que les systèmes de suivi informatisés), il est moins évident pour les consommateurs, les éleveurs et les producteurs.



En 2004, l'ONG canadienne [ETC Group](#) considérait ainsi que *"les capteurs et l'emballage intelligent ne régleront pas les problèmes inhérents à la production alimentaire industrielle, source de contamination des aliments : chaînes de (dé)montage toujours plus rapides, mécanisation accrue, réduction de la main-d'œuvre et des salaires, diminution du nombre d'inspecteurs, déresponsabilisation des entreprises et de l'État, distance de plus en plus grande entre producteur, préparateur et consommateur"*.

Le scandale des lasagnes pur viande de boeuf à base de "mineraï" de cheval vient d'illustrer l'ingéniosité des multiples intervenants. Ne doutons pas que les capteurs truqués ou trompés, nano ou pas, germeront aussi vite que les bactéries d'une viande ré-emballée.

[D'autres solutions existent](#), complémentaires, qui doivent donc être également prises en considération.

Enfin, comment ne pas s'interroger par exemple devant les menaces d'empoisonnement ou d'attaques terroristes pour justifier certaines recherches nano (et créations d'entreprises adossées à des laboratoires de recherche universitaire) dans le domaine de la détection des pathogènes dans l'alimentation ? Les stratégies de communication déployées par certains scientifiques posent question.

Les promesses d'ordre nutritionnel (moins de graisse par exemple) méritent elles aussi d'être (re)mis en perspective par rapport aux problèmes qu'elles sont censées résoudre. Les pistes de réponses apportées par les nanotechnologies au problème de l'obésité ne doivent pas faire perdre de vue des solutions comme la pratique du sport et l'équilibre alimentaire, moins « high tech » mais à l'efficacité prouvée.

En outre, les risques associés doivent eux aussi être soigneusement examinés.

La prétendue meilleure "recyclabilité" de certains nano-emballages plastiques offre une perspective certes intéressante, mais qui nécessiterait la refonte de notre système de tri, collecte et recyclage qui n'est pas adapté aujourd'hui. Quel coût aurait une telle mesure ? Et pour quel bénéfice environnemental au final ? L'estimation des bénéfices des applications nanos doit être réalisée sérieusement et le plus objectivement possible, en considérant bien l'ensemble des alternatives possibles : si le bilan écologique des bouteilles plastiques en nano-PET (Polyéthylène Téréphtalate) pourrait être meilleur que celui des canettes d'aluminium, il apparaît en revanche moins bon que celui des bouteilles récupérables en verre.

→ Retrouvez l'intégralité de ce [dossier « Nano & Alimentation »](#), y compris les sources, références précises et les annexes, à l'adresse suivante : <http://veillenanos.fr/wakka.php?wiki=NanoAlimentation>

Nano et Alimentation (suite)

3 - Des promesses et des questions (suite)

A qui profitent les nanos dans l'alimentation ?

In fine, le recours aux nanos dans l'alimentation bénéficie-t-il réellement aux consommateurs, cultivateurs ou éleveurs, à la santé publique ou encore à l'environnement ? Les bénéfices escomptés ne concernent-ils pas davantage une minorité de grandes industries (agro-alimentaires, agrochimie, pharmacie) et de laboratoires de recherche ?

C'est ce que craignent certaines ONG (dont [ETC Group](#)) qui redoutent, comme dans le cas des OGM, une menace d'accaparement par quelques firmes privées des éléments constitutifs de la matière et de notre alimentation.

Des scientifiques s'en inquiètent également : Tim Lang, professeur en "Food policy" à la City University de Londres, a ainsi qualifié les nanotechnologies dans l'alimentation de "cul-de-sac-technique" : après les additifs, les OGM ou l'irradiation des aliments, les nanos sont selon lui un nouveau moyen pour les entreprises agro-alimentaires d'accroître leur mainmise sur le système alimentaire. Il recommande de privilégier une alimentation plus simple, avec moins d'aliments transformés, et plus de fruits et légumes - comme un écho à la récente sortie en France du *Manifeste pour réhabiliter les vrais aliments* de Michael Pollan qui a figuré plusieurs mois sur la liste des best-sellers aux Etats-Unis. (Reste que [des résidus de nanomatériaux manufacturés peuvent être présents dans ces fruits et légumes](#) du fait du relargage de nanomatériaux dans l'environnement).

Et le professeur Tim Lang de conclure en nous invitant à **encourager les élus à travailler à la défense de nos intérêts, plutôt que de nous entraîner dans une direction inutile et non soutenable.**

Cette prise de position rejoint celle de nombreux acteurs de la société civile qui demandent à ce que la réelle "valeur ajoutée" de l'utilisation de nanomatériaux dans l'alimentaire soit mieux évaluée, et privilégient [la recherche d'alternatives et de réponses coordonnées et globales](#), d'autant que [les risques introduits par les solutions proposées sont loin d'être négligeables](#).

→ Retrouvez l'intégralité de ce [dossier « Nano & Alimentation »](#), y compris les sources, références précises et les annexes, à l'adresse suivante : <http://veillenanos.fr/wakka.php?wiki=NanoAlimentation>



4 - Risques pour la santé : inquiétudes et incertitudes

Des motifs d'inquiétude

Des études ont montré que des nanomatériaux peuvent :

- franchir la barrière intestinale et se diffuser dans l'organisme ;
- s'accumuler ensuite dans certains organes (tube digestif, foie, rate mais aussi estomac, reins, poumons, testicules, cerveau), dans le sang et à l'intérieur des cellules ;
- y causer des perturbations voire des effets toxiques ; à titre d'illustration, il a été montré que :
 - des nanoparticules de dioxyde de titane suscitent des réponses toxiques (dommages à l'ADN) *in vitro* sur des lignées cellulaires épithéliales de l'intestin ou des œdèmes du foie, des lésions du cœur et des mastocytes dans les tissus de l'estomac chez de jeunes rats
 - des nanoparticules de silice peuvent mener à un dysfonctionnement de la division cellulaire et perturber le trafic cellulaire ; inquiétant si l'on considère que nous absorbons en moyenne environ 124 mg de nano-silice par jour
 - des nanoparticules d'argent injectées dans le sang de rats ont été retrouvées jusque dans le foie, au niveau noyau des hépatocytes, et altèrent les cellules de cet organe vital ; une autre étude récente vient de montrer que des nanoparticules d'argent administrées par voie orale à des souris ont endommagé les cellules épithéliales ainsi que les glandes intestinales des rongeurs et entraîné une diminution de leur poids ; une perturbation de la flore intestinale a également été observée chez des poissons zèbres alimentés avec de la nourriture contenant des nanoparticules d'argent et de cuivre.

Outre les répercussions sur la santé de l'ingestion de nanoparticules, il est à noter que [les risques pour l'environnement sont également mal cernés et plutôt préoccupants](#).

De nombreuses incertitudes scientifiques

On ignore aujourd'hui encore beaucoup de choses sur les répercussions que l'ingestion de nanomatériaux peut avoir sur la santé humaine. [Les études de toxicité des nanoparticules par voie orale sont rares](#) et celles qui existent présentent souvent des faiblesses méthodologiques qui rendent difficile l'utilisation de leurs résultats : les conditions expérimentales reflètent encore mal la façon dont les consommateurs sont exposés ; en outre les caractéristiques des nanoparticules testées et leurs interactions avec la matrice alimentaire sont insuffisamment documentées.

Nano et Alimentation (suite)



4 - Risques pour la santé : inquiétudes et incertitudes (suite)

De fait, l'évaluation des risques liés à l'ingestion de nanomatériaux est d'une grande complexité : la toxicité des nanoparticules diffère selon leurs caractéristiques physico-chimiques (dimension, forme, structure, état de charge, degré d'agglomération, composition, solubilité, etc.). Or, ces caractéristiques sont très variables selon les nanomatériaux et peuvent évoluer tout au long de leur cycle de vie :

- en fonction des conditions dans lesquelles les nanomatériaux sont synthétisés, stockés, éventuellement enrobés ;
- par les transformations qu'ils subissent lors de la cuisson et de la préparation des plats ou au contact du milieu acide de l'estomac, etc.
- lors des interactions avec les emballages et/ou avec les autres ingrédients et substances chimiques avec lesquels les nanomatériaux se retrouvent mélangés (avant puis pendant l'ingestion et la digestion) ; on peut craindre par exemple un "effet cocktail" avec certaines molécules.

L'évaluation du risque doit en outre tenir compte :

- de la susceptibilité individuelle (le stress augmente par exemple la perméabilité intestinale aux xénobiotiques) ;
- de la durée et de la période d'exposition, sachant que selon une étude récente, les enfants consomment deux à quatre fois plus de titane que les adultes via les sucreries.

→ Autant d'éléments qui rendent extrêmement difficile l'évaluation de l'exposition du consommateur et des risques sanitaires liés à l'ingestion des nanoparticules.

En 2009, l'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) et l'Organisation mondiale de la santé (OMS) ont convoqué une réunion d'experts sur les incidences des nanotechnologies sur la sécurité sanitaire des aliments : le rapport qui en est issu, publié en 2011, liste les besoins de recherche pour mieux évaluer les risques dans le domaine. Nonobstant le large consensus sur la nécessité de renforcer les recherches sur les risques liés aux nanomatériaux ingérés, ces dernières sont aujourd'hui encore très limitées (voir notre fiche [Les travaux de recherche sur les risques associés aux nanomatériaux en lien avec l'alimentation](#) pour plus de détails).

Mais de l'aveu même de toxicologues, évaluer correctement les risques sanitaires et environnementaux des nanomatériaux a un coût prohibitif : *"le nombre et la variété des nanomatériaux est sidérant, il n'y a pas assez d'éprouvettes dans le monde pour procéder à toutes les expériences nécessaires"*. Se pose ainsi la [question de la prise en charge par les industriels eux-mêmes du coût de ces recherches](#).

5 - Variations sur les thèmes de la prudence, de la confiance et de la vigilance

Recommandations des pouvoirs publics sur les nanos dans l'alimentation

Devant les nombreuses incertitudes concernant les risques des nanos dans l'alimentation, beaucoup d'organisations publiques ou para-publiques ont émis des recommandations concernant l'utilisation de nanomatériaux ou nanotechnologies dans le domaine alimentaire, qui peuvent être schématiquement résumées ainsi :

- réaliser une veille scientifique et technologique sur les applications nanotechnologiques dans l'agroalimentaire et les risques associés ;
- approfondir les recherches sur les risques ;
- informer le public ;
- consulter la population ;
- permettre l'évaluation publique de l'innocuité et l'encadrement juridique des produits concernés ;
- exiger la transparence des industriels et l'étiquetage des produits concernés.

Certaines institutions sont allées plus loin :

- en mars 2009, l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments (Afssa, aujourd'hui ANSES) a publiquement affirmé que *"la prudence s'impose à l'égard de l'utilisation de nanotechnologies et/ou nanoparticules en alimentation humaine et animale"* ;
- le même mois, le Parlement européen a demandé que les aliments incorporant des nanomatériaux ou ayant été produits via des procédés utilisant des nanotechnologies fassent l'objet de tests spécifiques d'innocuité avant leur commercialisation (une mesure qui devrait être examinée courant 2013) ;
- quelques mois plus tard en France, le Conseil national de l'alimentation (CNA) a préconisé que *"la mise sur le marché de toute denrée alimentaire issue de ces nouvelles technologies ne soit pas autorisée"*
- en 2010 en Allemagne, l'Institut fédéral d'évaluation des risques (BfR), rattaché au Ministère de l'alimentation est allé jusqu'à demander explicitement aux fabricants de *"s'abstenir d'utiliser du nanoargent dans les produits de consommation courante (notamment les aliments) tant que nous ne sommes pas en mesure de garantir l'absence de risques pour la santé"*.

→ Retrouvez l'intégralité de ce [dossier « Nano & Alimentation »](#), y compris les sources, références précises et les annexes, à l'adresse suivante : <http://veillenanos.fr/wakka.php?wiki=NanoAlimentation>

Nano et Alimentation (suite)

5 - Variations sur les thèmes de la prudence, de la confiance et de la vigilance (suite)

Des ONG ont demandé la mise en place d'un moratoire sur les nanos dans l'alimentation

Parmi les ONG qui se sont prononcées contre l'utilisation de nanomatériaux dans les produits de consommation courante, différentes ONG ont spécifiquement appelé au moratoire concernant l'utilisation de nanomatériaux dans l'alimentation, notamment :

- au niveau international, [ETC Group](#) dès 2004 au Canada, puis [Which?](#) au Royaume-Uni, [Les Amis de la Terre Australie et Etats-Unis](#), [As You Sow](#) aux USA
- puis en France, [France Nature Environnement](#) ou [Les Amis de la Terre](#).

Quel traitement des nanos par les labels bio ?

Contrairement aux OGM, il n'existe pas d'incompatibilité déclarée entre nanomatériaux manufacturés et production biologique au niveau européen (ni le règlement européen pour la production biologique ni le cahier des charges français (CCF) de 2013 ne contiennent de référence aux nanotechnologies ou aux nanomatériaux).

Différentes organisations et certifications bio ont néanmoins recommandé l'[interdiction des nanomatériaux manufacturés dans la production biologique](#), notamment le National Organic Standards Board (NOSB) aux Etats-Unis en 2009 ou la Fédération internationale des mouvements d'agriculture biologique (IFOAM) en 2011.

Mais du fait des [difficultés techniques de détection des nanomatériaux et donc de mesures inaccessibles sans moyens sophistiqués](#), la garantie "sans nano" apportée par les labels bio ne peut être totale : ECOCERT l'a appris à ses dépens en 2012 dans le domaine des cosmétiques.

Des consommateurs peu désireux de jouer les cobayes

Dans un contexte général où les consommateurs se montrent de plus en plus suspicieux envers l'alimentation industrielle, une étude réalisée par l'INRA en 2011 a montré la réticence et la méfiance des consommateurs français et allemands face à des applications nano (fictives) dans le domaine de l'alimentation.

Des résultats relativement concordants ont été constatés au Royaume-Uni et aux Etats-Unis.

→ Retrouvez l'intégralité de ce [dossier « Nano & Alimentation »](#), y compris les sources, références précises et les annexes, à l'adresse suivante : <http://veillenanos.fr/wakka.php?wiki=NanoAlimentation>



De manière générale, les consommateurs attendent plus de transparence et ne veulent pas être "cobayes de la nanobouffe", ce qu'ils sont pourtant déjà, à leur corps défendant, puisque notre alimentation contient déjà des nanomatériaux - et pas seulement des objets nano "virtuels" comme ceux utilisés à l'INRA pour cette étude.

Les chercheurs de l'INRA concluent qu'*"en situation d'incertitude et de controverses, les décideurs devraient porter une attention particulière sur les modes de communication participatifs ou délibératifs"*. L'[association Sciences Citoyennes](#) milite à cet égard depuis plusieurs années pour la mise en place de [conventions de citoyens](#) dont les autorités devraient prendre en compte les recommandations.

Les chercheurs de l'INRA rajoutent que *"cette communication doit être accompagnée d'une politique forte garantissant la sécurité des nano-aliments dans un contexte de méfiance des consommateurs européens"*.

Reste à déterminer qui doit prendre en charge le coût d'une telle politique de sécurité visant à rassurer la population sur des applications dont les avantages restent à prouver et dont l'industrie agroalimentaire et certains laboratoires de recherche semblent devoir être les principaux bénéficiaires, davantage que les consommateurs : [est-ce aux contribuables de payer ou aux entreprises qui espèrent tirer profit de leur commercialisation ?](#)

6 - Quels défis en perspective ?

Des tests d'innocuité avant la commercialisation des nanomatériaux dans l'alimentation ?

L'exigence de tests spécifiques d'innocuité avant la commercialisation des nanomatériaux a été demandée par les députés européens depuis 2009. S'ils sont prévus par certains règlements européens (pour les additifs, les plastiques, les biocides, et peut-être prochainement pour les aliments destinés aux nourrissons et aux enfants en bas âge ainsi que les aliments destinés à des fins médicales spéciales), leur réalisation se heurte(ra) à un certain nombre d'obstacles dont les principaux sont mentionnés plus bas.

Vers plus de transparence ?

Entre 2008 et 2012, [cinq journées de dialogue entre "parties prenantes"](#) ont été organisées par le lobby FoodDrinkEurope qui appelle à une transparence accrue... sans toutefois avoir pris le temps de remplir la [page dédiée aux publications](#) de son site où est annoncée la publication de rapports et études sur les nanotechnologies dans l'industrie alimentaire et les boissons : la rubrique était en effet toujours vide à la date de publication de ce dossier en mai 2013.

Nano et Alimentation (suite)

Le Comité consultatif commun d'éthique pour la recherche agronomique CIRAD / INRA a résumé la situation en pointant le "manque de transparence des industries agro-alimentaires dans le secteur, oscillant entre promotion des nanoproducts sur leurs sites internet commerciaux et minimisation de leur présence actuelle dans les produits alimentaires ou leurs emballages".

Différents dispositifs récents - ou à venir - devraient toutefois aider à concrétiser cette transparence qui peine à se mettre en place :

- **Bientôt un inventaire européen des additifs alimentaires et ingrédients nano**

En mars 2013, l'institut de recherche et laboratoire RIKILT de l'Université de Wageningen (Pays-Bas) a été chargé par l'EFSA de constituer un "inventaire des additifs alimentaires et d'autres ingrédients alimentaires / matières en contact avec les aliments / utilisations des additifs alimentaires dans le domaine des nanotechnologies".

En attendant sa réalisation, des sites comme [Openfoodfacts](#) créé en mai 2012, proposent des informations sur les produits contenant différents additifs dont le [dioxyde de titane E171](#) ou la [silice E551](#) susceptibles de se retrouver sous forme nano dans les produits alimentaires.

- **En France, les industriels doivent depuis 2013 déclarer les nanomatériaux auprès de l'agence nationale de sécurité sanitaire**

La France est le premier pays à avoir exigé des industriels, depuis 2013, une "[déclaration annuelle des substances à l'état nanoparticulaire](#)" qui devrait permettre d'obtenir plus d'informations.

Cependant les données que les industriels devront fournir à l'ANSES ne seront pas compilées sous forme d'inventaire accessible au public : la publication des premières informations a été annoncée pour novembre 2013, mais beaucoup resteront confidentielles, au nom du respect du secret industriel ou commercial.

- **Un étiquetage (partiel) au niveau européen à partir de fin 2014**

Une réglementation européenne impose de rendre l'[étiquetage des nanomatériaux dans l'alimentation obligatoire à partir de décembre 2014](#). Une vraie avancée, car aujourd'hui le consommateur ne peut se tourner que vers les quelques [inventaires](#) existants, qui sont loin d'être exhaustifs et surtout d'une fiabilité limitée.

Les améliorations apportées par la réglementation européenne en vigueur ne seront cependant que partielles, car en l'état actuel du texte, les informations mises à disposition du public seront relativement limitées.

→ Retrouvez l'intégralité de ce [dossier « Nano & Alimentation »](#), y compris les sources références précises et les annexes, à l'adresse suivante : <http://veillenanos.fr/wakka.php?wiki=NanoAlimentation>



Du grain à moudre pour les mois et les années à venir...

Ces différentes initiatives ou perspectives seront encore l'occasion de négociations et jeux d'acteurs dans les mois et années à venir, autour notamment des enjeux suivants :

- **La définition des nanomatériaux**

Plusieurs définitions co-existent avec des critères différents (celles de l'[ISO](#), de l'[Union Européenne](#), ou de la [France](#)). Celle de l'Union européenne sera révisée en 2014. Des stratégies d'évitement de la part des industriels sont à prévoir, avec la mise au point de produits dont la proportion et la taille des nanomatériaux pourront flirter avec les seuils fixés sans les dépasser, afin d'échapper à la réglementation tout en conservant les propriétés recherchées.

- **Les limites et le coût des techniques de détection des nanomatériaux dans les échantillons alimentaires et agricoles**

Même si des progrès commencent à se concrétiser en matière de détection des nanomatériaux dans les échantillons alimentaires et agricoles, les techniques et outils seront encore longtemps limités et extrêmement coûteux ; comment les pouvoirs publics vont-ils donc pouvoir s'assurer de la bonne application des dispositifs destinés à assurer une meilleure information et traçabilité des nanomatériaux ([étiquetage européen](#) et [déclaration française](#)) ? Enfin, sera-t-il possible de déterminer si les nanomatériaux éventuellement détectés lors des contrôles ont été intégrés à dessein par l'industrie agroalimentaire ou sont en fait des résidus de [nanomatériaux qui se sont retrouvés "incidentellement" dans l'environnement et dans notre alimentation](#) ?

- **Les travaux de recherche sur les risques associés aux nanomatériaux en lien avec l'alimentation**

Ainsi qu'il a été mentionné précédemment, [les inquiétudes et les incertitudes concernant les risques associés aux nanomatériaux en lien avec l'alimentation sont très nombreuses](#). Pourtant, [les travaux de recherche sur les risques sont encore rares](#) et difficiles à produire du fait des difficultés listées plus haut.

En 2009, des chercheurs ont estimé le coût des études de toxicité à réaliser pour les nanomatériaux déjà existants entre 250 millions et 1,18 milliards de dollars en fonction du degré de précaution adopté, nécessitant entre 34 et 53 ans d'études.

Le "[groupe de travail pérenne nano](#)" de l'ANSES publiera à l'automne 2013 une synthèse de l'état des connaissances relatives à l'évaluation des risques sanitaires et environnementaux associés aux nanomatériaux manufacturés pour l'ensemble de leurs usages qui devrait donc couvrir le domaine de l'alimentation.

Nano et Alimentation (suite et fin)



- **L'appréciation de la réelle "valeur ajoutée" de l'utilisation de nanomatériaux dans l'alimentaire**

Autres chantiers à mener : celui de [l'appréciation de la réelle "valeur ajoutée" de l'utilisation de nanomatériaux dans l'alimentaire](#) et l'articulation avec des réponses complémentaires voire alternatives, notamment quand les bénéfices ne justifient finalement pas les risques potentiels.

Ainsi que le comité consultatif commun d'éthique pour la recherche agronomique du CIRAD et de l'INRA l'a récemment affirmé : *"les problèmes agricoles, alimentaires et environnementaux auxquels les nanotechnologies proposent des solutions peuvent (...) être résolus en adoptant d'autres scénarios techniques, semblant laisser davantage d'autonomie aux populations locales et mieux valoriser les savoirs traditionnels. (...) Les nanotechnologies ne sont pas les seules solutions technologiquement innovantes, leur développement ne peut être encouragé qu'après appréciation comparative, au regard des finalités recherchées, des autres solutions existantes, ou possibles"*.

Les réponses que pourraient apporter les nanotechnologies et nanomatériaux ne doivent pas occulter les autres leviers permettant de prévenir les problèmes - potentiellement à moindres frais, pour un nombre plus important de bénéficiaires et avec des retombées plus larges tant sur le plan socio-économique qu'au niveau sanitaire et environnemental.

Par exemple, pour lutter contre les intoxications alimentaires ou améliorer la conservation des aliments, des solutions complémentaires ont été expérimentées et donnent des résultats probants, notamment :

- le développement de l'agroécologie,
- l'articulation des savoirs scientifiques et des savoirs accumulés par des générations de paysans,
- la maîtrise des pathogènes en amont des filières et en aval par l'application de règles élémentaires d'hygiène,
- la relocalisation de l'agriculture et son corollaire, le développement des circuits courts de distribution alimentaire, etc.

Problème : les acteurs qui ont intérêt au développement de ces solutions (producteurs de produits "locaux" commercialisés par les filières courtes, citoyens, consommateurs) sont nombreux et dispersés, donc leur coordination est difficile. Au contraire, les multinationales, peu nombreuses, sont organisées pour influencer les décisions politiques nationales et même internationales. Mais le mouvement de fond et la coordination des initiatives citoyennes prennent de l'ampleur, comme en témoigne par exemple la toute récente création du [Collectif pour la Transition Citoyenne](#).

Les nanotechnologies ne doivent pas faire perdre de vue les réels besoins des populations auxquels il s'agit de répondre de façon pertinente, responsable et en gardant à l'esprit que si "le bon sens est la chose du monde la mieux partagée", la vigilance collective est nécessaire et demande la participation de tous.

→ Retrouvez l'intégralité de ce [dossier « Nano & Alimentation »](#), y compris les sources, références précises et les annexes, à l'adresse suivante : <http://veillenanos.fr/wakka.php?wiki=NanoAlimentation>

→ Appel à contributions :

AVICENN entend poursuivre sa veille citoyenne sur ce domaine.

Vos informations, remarques et avis nous intéressent afin de mettre à jour ce dossier et les annexes qui y sont associées : n'hésitez pas à nous écrire à l'adresse [redaction\(at\)veillenanos.fr](mailto:redaction(at)veillenanos.fr).

→ Remerciements :

Merci à PB, AC, BB, FW, SC, GB et FD pour leurs relectures et suggestions d'amélioration !

→ Nous encourageons évidemment nos lecteurs à [devenir adhérent à Avicenn](#) pour recevoir des infos complémentaires et plus ciblées et aussi pour nous aider à pérenniser nos activités.



Agenda

- Nanotechnologies et responsabilité : une histoire impossible ?, Aix-en-Provence, 29 mai 2013

- Séminaire Philosophie-Économie-Droit
- Organisateur : GREQAM
- Intervenante : Vanessa Nurock, Université Montpellier 3
- <http://www.amse-aixmarseille.fr>

- Les nanotechnologies, quelle recherche, quelles applications?, Lyon, 11 juin 2013

- Conférence "Mardi des Ingénieurs et scientifique" à destination de tous les publics
- Intervenants :
 - Bruno Masenelli (INSA) sur l'Institut des Nanotechnologies de Lyon, la définition des nanomatériaux, et les propriétés nouvelles de l'échelle nanométrique
 - Sophie Kowal (INERIS) sur les dimensions sanitaires, environnementales de l'utilisation des nanomatériaux.
- www.enviscope.com

- 3ème réunion du Comité de dialogue "nano et santé" de l'ANSES, Maisons Alfort, 13 juin 2013

- Organisateur : le [comité de dialogue "Nanomatériaux et Santé"](#) de l'ANSES (Agence nationale de sécurité sanitaire)
- www.anses.fr

- Réunion du Collectif citoyen Nanotechnologies du Plateau de Saclay, Orsay, 13 juin 2013

- Point sur les projets sur le Plateau de Saclay, et réflexion en vue d'un débat public à l'automne 2013 sur "le cycle de vie des nanomatériaux"
- www.collectif-nanosaclay.fr

- Nanoresp : les nanotechnologies peuvent-elles devenir responsables ?, Paris, 13 juin 2013

- Organisateur : Vivagora
- Intervenants : William Dab (CNAM), Françoise Roure (CGEIET), Dorothee Benoit Browaeys (Vivagora), Emeric Fréjafon (INERIS), Caroline Pétigny (BASF), Jean-Pierre Anquetil (OGBTP), Alain Obadia (CESE), Simone Sitbon (UNAF), Valéry Laramée (Journal de l'environnement).
- www.vivagora.fr

- EuroNanoForum, Dublin (Irlande), 18-20 juin 2013

- Conférence à destination des industriels et chercheurs, donneurs d'ordre publics et privés et investisseurs
- Trois conférences plénières seront dédiées aux politiques en nanotechnologies, à la production et à la commercialisation de produits issus des nanotechnologies.
- Une quinzaine de sessions en parallèle traiteront des aspects techniques et économiques des nanotechnologies et des solutions pour accélérer l'innovation industrielle en Europe.
- Six workshops concerneront les activités nanos dans H2020, les actions transverses dans le domaine des KET, les nanos dans la chaîne de la valeur et la sécurité des nanos.
- Organisateurs : Enterprise Ireland et Spinverse, avec le soutien de la Commission Européenne
- <http://euronanoforum2013.eu> (infos en français [ici](#))

- Nanotechnologies, nanomatériaux : la normalisation, résonateur stratégique des réglementations, La Plaine St Denis, 5 juillet 2013

- Organisateur : AFNOR
- Intervenants (*en cours de validation) : Françoise Roure (CGEIET), Sophie Paultre (Ministère de l'Ecologie)*, Otto Linher (DG Entreprise), Michelin*, FIPEC*, Jean-Marc Aublant (Comité européen de normalisation CEN/TC 352 Nanotechnologies), Monica Ibido (CEN)
- www.afnor.org

- Innovations technologiques et diversité culturelle : Nouvelles perspectives pour le développement durable ? L'exemple des nanotechnologies, Québec, 4-6 sept. 2013

- Organisateur : l'Institut Hydro-Québec en environnement, développement et société (EDS) et la Faculté de philosophie de l'Université Laval
- www.ihqeds.ulaval.ca

- Caractériser et prévenir les risques liés aux nanomatériaux, Vandoeuvre-lès-Nancy, 18-20 sept. 2013

- Stage à destination de chercheurs, ingénieurs, techniciens manipulant des nanomatériaux, médecins, préventeurs d'entreprise concernés par une activité professionnelle faisant usage de nanomatériaux
- Organisateur : INRS
- www.inrs.fr

- La nanoélectronique sur le territoire du Plateau de Saclay, Orsay, 23 sept. 2013

- Organisateur : Collectif citoyen Nanotechnologies du Plateau de Saclay
- www.collectif-nanosaclay.fr

- Nanotechnologies - Santé au travail, Sécurité globale des entreprises, Lyon, 24-26 sept. 2013

- Salon Preventica
- www.preventica

- Nanomonde : stupeurs et tremblements, Poitiers, oct. 2013

- Atelier dans le cadre des 23es Rencontres CNRS Jeunes "Sciences et Citoyens"
- Organisateur : CNRS
- Intervenants : Jean-Michel Courty et Christophe Cartier Dit-Moulin
- www.cnrs.fr

- Débat public "Le cycle de vie des nanomatériaux", Orsay, 28 nov. (ou 5 déc.) 2013

- Organisateur : Collectif citoyen Nanotechnologies du Plateau de Saclay
- www.collectif-nanosaclay.fr

- Nanomatériaux et crèmes solaires, Orsay, 5 février 2014

- Organisateur : Collectif citoyen Nanotechnologies du Plateau de Saclay
- www.collectif-nanosaclay.fr

- AG du Collectif citoyen Nanotechnologies du Plateau de Saclay, Orsay, 10 mars 2014

- Organisateur : Collectif citoyen Nanotechnologies du Plateau de Saclay
- www.collectif-nanosaclay.fr

Directeur de la publication

Philippe Bourlito

Rédactrice en chef

Mathilde Detcheverry

Secrétaire de rédaction

Philippe Bourlito

Rédacteurs

Mathilde Detcheverry

Danielle Lanquetuit

André Cotton

Une publication de l'Avicenn

Association de veille et d'information civique sur les enjeux des nanosciences et des nanotechnologies

(Association loi 1901)

Maison des associations

8, rue Général-Renault

75011 Paris

Pour en savoir plus:

contact@veillenanos.fr

Pour réagir ou participer:

redaction@veillenanos.fr

Cette lettre d'information est diffusée gratuitement grâce au soutien de la



Vous aussi, soutenez l'Avicenn (rendez-vous sur www.avicenn.fr)

Je fais un don de _____ € par chèque à l'ordre de l'Avicenn.

Nom :

Prénom :

Organisation :

Adresse :

Code postal :

Ville :

Courriel :

Téléphone :