

Compte rendu de la rencontre-débat du 28 avril 2014, Paris

Nanomatériaux, habitat et construction. Quelles informations pertinentes, pour quels acteurs et pour quoi faire ?

Les nanomatériaux entrent dans des composants toujours plus nombreux du bâtiment. L'information disponible sur les emballages, dans les fiches produits et les fiches de sécurité concernant les risques potentiels et les conditions de mise en œuvre, d'utilisation et de destruction est-elle suffisante ?

Quelles pourraient être les améliorations possibles dans la transmission d'information aux professionnels du bâtiment tout au long de la chaîne de production et de distribution des produits de construction ? Quelles sont les informations nécessaires, pour quels utilisateurs ?

Avec

Fabienne Tiercelin, SMABTP, Fondation Excellence SMA

Alain Lombard, toxicologue, Allotoxconsulting

José Grolleau, entrepreneur en peinture, membre du conseil d'administration de l'Office général du bâtiment et des travaux publics (OGBTP)

Laurent Izoret, Directeur délégué à la recherche, Association technique de l'industrie des liants hydrauliques (ATILH)

Christophe Bressot, chercheur, Institut national de l'environnement industriel et des risques (Ineris), Unité NOVA

Pierre-Gaël Loréal, Secrétaire fédéral de la Fédération nationale CFDT des salariés de la construction et du bois (FNCCB-CFDT)

Fabienne Tiercelin, SMABTP, Fondation Excellence SMA

La SMABTP est le premier assureur de la construction et des acteurs du BTP. Elle existe depuis 154 ans et assure toutes sortes d'entreprises, maîtres d'œuvre, maîtres d'ouvrage, négociants, fabricants... Il y a vingt ans, la SMABTP a créé une fondation d'entreprise, Excellence SMA, qui a rejoint le Forum NanoRESP. Son objectif est triple :

- Sensibiliser les acteurs de la construction à la qualité, à la prévention des risques, à la fois pour les compagnons sur les chantiers et pour les personnes qui habiteront les bâtiments construits. Nous réalisons des colloques et des documents qui permettent de mieux informer les acteurs de la construction.

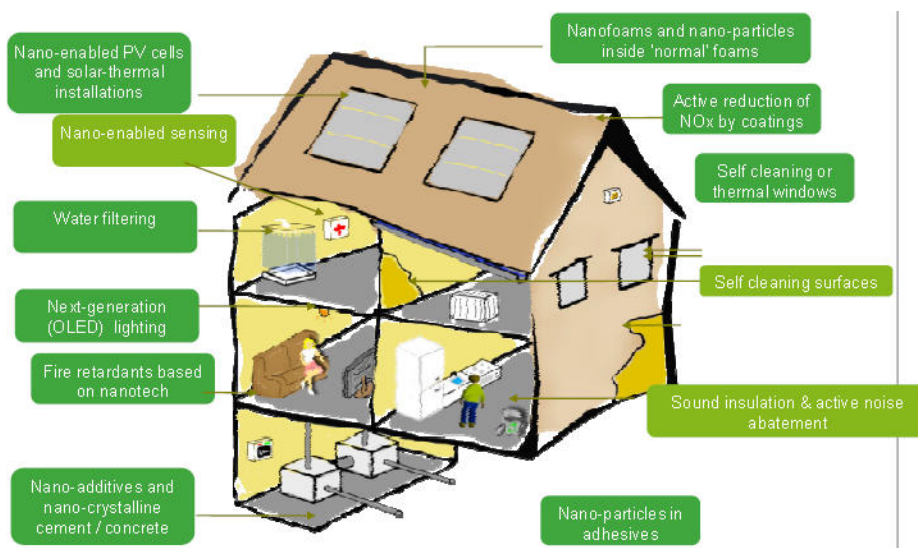
- Financer la recherche afin de mieux comprendre les pathologies et de faire de la prévention des risques. C'est dans ce cadre que nous avons souhaité rejoindre le groupe de réflexion sur les nanotechnologies de NanoRESP. Il s'agit pour nous d'être en veille et d'anticiper les risques qui peuvent apparaître : voir comment nous préparer à d'éventuelles conséquences sanitaires négatives des nanotechnologies et partager notre expérience.

- Former et accompagner la formation des jeunes du BTP : nous intervenons dans les centres de formation d'apprentis (CFA) et nous réalisons des fiches « pathologies du

bâtiment » depuis 15 ans en lien avec l'Agence Qualité Construction (AQC). Une version électronique est accessible par les smartphones, de façon à nous adapter aux jeunes et aux nouvelles formes de communication (e-génération).

Présentation d'Alain Lombard, toxicologue, membre du Comité de pilotage du Forum NanoRESP

Je vous propose d'introduire la problématique avec une image, celle d'une maison dans laquelle il y peut y avoir des nanomatériaux. On voit que tous les coins de la maison sont concernés par les nanomatériaux (*document réalisé par le Cabinet Bax & Willems Consulting Venturing*).



- Dioxyde de titane avec ses propriétés de photocatalyse, antipollution (usages en revêtements et dans les vitres...).
- La silice avec des additifs. Plusieurs formes : fumée de silice (environ 200 nanomètres) ; c'est « nano » scientifiquement mais pas réglementairement puisque le critère réglementaire est en dessous de 100 nanomètres.
- Mousse nanoporeuse : ce qui est nanométrique ce sont les trous.
- Nanotubes de carbone comme retardateurs de flamme : les souples et les rigides, notamment les multi-feuillets (multi-parois ou multicouches, MWNT), peuvent avoir des effets de type amiante.
- Oxyde de zinc utilisé en photocatalyse et comme anti-ultraviolets.
- Nanoargent antibactérien dans les tuyaux ou les revêtements.
- Aluminium pour ses propriétés anti-rayures.

Quelques fiches réalisées par les administrations situent les endroits où les nanomatériaux peuvent être présents¹. Il s'agit d'avertir les constructeurs de la présence possible de nanomatériaux.

On peut se demander ce qui se passe avec les nanomatériaux dans l'environnement : effet de vieillissement, d'utilisation, et de relargage dans l'air, l'eau, le sol... C'est l'objet du programme européen NanoHouse², notamment d'expériences de lavage des murs et élevage d'organismes avec l'eau extraite.

La législation n'oblige pas à indiquer la présence des nanomatériaux (sauf pour les cosmétiques, les biocides, et l'alimentation prochainement). Il n'y a pas de consensus sur la définition des nanomatériaux : administrativement, on a fixé le seuil à 100 nanomètres au niveau européen. Cela ne tient pas compte des réalités physicochimiques et biologiques. Car des études montrent des propriétés physicochimiques et des effets sur les organismes à des tailles supérieures à 100 nanomètres.

Les informations sur les risques pour les travailleurs sont peu nombreuses. En France, les industriels sont obligés de faire une déclaration dès que l'on commercialise ou que l'on utilise des nanomatériaux (*voir le Forum NanoRESP du 5 décembre 2013*³). Mais pour un particulier, ou pour les utilisateurs en bout de chaîne, les informations manquent et il est difficile de s'y retrouver dans les nouveaux nanomatériaux utilisés. Ne faudrait-il pas faire un suivi d'information sur les dangers pour la santé et l'environnement tout au long de la chaîne en y intégrant les particuliers ? Ce qui permettrait d'informer les réparateurs et les recycleurs de la présence de nanomatériaux dans les maisons.

Présentation de José Grolleau, administrateur de l'OGBTP et dirigeant de l'entreprise de peinture Peintex Daoudal

Jean-Pierre Anquetil (*administrateur de l'OGBTP, membre du comité de pilotage de NanoRESP*) présente l'exposé de **José Grolleau**, retardé.

Peintex Daoudal est une entreprise de peinture en bâtiment et d'isolation thermique par l'extérieur de 67 personnes. Elle est située à Chambray-lès-Tours (Indre et Loire). L'entreprise est certifiée ISO 9001 (version 2008) et auditée chaque année par Certibat.

Dans sa lettre d'engagement, José Grolleau précise sa volonté de respecter les exigences réglementaires et techniques en particulier dans le domaine environnemental : par exemple, il utilise des produits conformes à la directive 2004/42/CE, qui limite la teneur en composés organiques volatils (COV).

¹ Par exemple ce document de la Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) du Limousin, février 2014

http://www.limousin.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/NANOMATERIAUX_versionofficielle_fevrier_2014.pdf

² NanoHouse, <http://www-nanohouse.cea.fr>

³ <http://www.nanoresp.fr/category/comptes-rendus/>

José Grolleau définit ses quatre axes de vigilance : ses ouvriers, ses clients, son résultat d'entreprise, et l'écologie évoquée dans sa lettre d'engagement.

L'entreprise a, en partenariat avec l'Organisme professionnel de prévention du bâtiment et des travaux publics (OPPBTP), une démarche pour le maintien en bonne santé de ses employés. Elle transmet chaque année à la médecine du travail (SANBTP) un CD de toutes les fiches de sécurité des produits utilisés dans l'année pour connaître les produits réputés comme dangereux.

Le métier de peintre vient de réaliser une mutation technique importante en passant du glycérophtalique à l'acrylique, afin de limiter la prolifération de COV. Pour les ouvriers, il a fallu expliquer que les gestes ancestraux appris en apprentissage devaient changer, pour améliorer leur santé, et diminuer les odeurs pour les clients, et que ce n'était pas à cause du lobby des fournisseurs, mais en vue d'une amélioration. Il a fallu dix ans pour y parvenir !

José Grolleau – qui admet avoir de faibles connaissances sur le sujet des nanotechnologies – se pose diverses questions sans en trouver les réponses claires.

- Si ces nanomatériaux dont on commence à parler sont bien présents dans nos matières premières :
 - Sont-ils bien identifiés dans les fiches de sécurité ? Je n'y ai rien trouvé. Pourquoi ?
 - Ces nanomatériaux sont-ils dangereux ? Coulent-ils le long de la façade s'il pleut après application ?
 - Est-il vrai qu'ils sont plus dangereux sous forme de granulats ou d'agglomérats que sous une forme de gel liquide ?
- Si un danger se cache derrière les nanotechnologies, comment le saura-t-on ? Que dire à mes collaborateurs : est-ce une chimère, une illusion, une réalité ... ?
- Comment nos fournisseurs vont-ils aborder ce souci ? Nous avons déjà beaucoup de préoccupations réglementaires. Cela vaut-il le « coût » d'en ajouter d'autres ?

Claire Tutenuit, EpE

José Grolleau a-t-il posé des questions sur les nanomatériaux à ses fournisseurs ?

J.-P. Anquetil

Oui, il a interrogé quelques fournisseurs. Il répondra tout à l'heure. Il insiste toujours pour dire qu'il est obligé de travailler en confiance : confiance au fournisseur, au client, à l'architecte...

Présentation de Laurent Izoret, ATILH (Association technique de l'industrie des liants hydrauliques)

Je suis géologue et minéralogiste de formation. J'ai travaillé pour deux sociétés cimentières. Je suis actuellement détaché du Groupe Lafarge pour l'ATILH.

Quelles sont les applications des nanomatériaux dans les ciments ? Tout d'abord, qu'est-ce que le ciment ? C'est une poudre grise anhydre dont la propriété majeure est de réagir avec l'eau et de faire prise et de durcir (y compris sous l'eau). On fabrique le ciment à partir du *clinker*, un mélange d'environ 70 % de calcaire et de 30% d'argile, qui est cuit à 1 450°C. A ce clinker, on ajoute du gypse (sulfate de calcium) ce qui donne les ciments purs. Pour les ciments aux ajouts, on peut rajouter du calcaire broyé, ou du « laitier » (produit des hauts fourneaux), des cendres volantes, des pouzzolanes...

Ces différentes combinaisons de matières aboutissent aux 27 familles de ciments, parmi lesquelles les ciments à la fumée de silice dont le coût fait que depuis 10 ans on ne produit plus ce type de ciment en France. Le broyeur est réglé pour produire des particules d'environ 10 microns ; à priori nous ne sommes donc pas concernés par les nanotechnologies. De plus, nous l'avons vu avec les fumées de silice, nous n'en ajoutons pas de manière volontaire à la fois pour des questions de coût et parce que dans l'état actuel de la technologie, nous n'avons pas constaté de bonification de performance en rapport avec le surcoût.

Nous avons exploré la granulométrie de l'ensemble des ciments courants composés à l'aide de différents granulomètres. Les granulomètres à laser donnent une répartition en volume, et les granulomètres à mobilité électrostatique donnent une répartition en nombre, ce qui est conforme au décret sur la déclaration obligatoire. Pour les ciments courants parmi les plus fins, c'est-à-dire des CEM V (Laitier et Cendres volantes), la répartition en volume donne une taille caractéristique de 15 micromètres, alors que la répartition en nombre de la fraction de particules de taille inférieure à 100 nanomètres est de l'ordre de 6 à 8%. La question restante est de savoir ce qui se passe en cas de perçage ou de ponçage des bétons. Quelles sont les caractéristiques des particules qui sont générées ? Cette étude est en cours et les résultats seront rendus publics.

Quelles sont les voies d'exposition possibles ?

L. Izoret

C'est l'inhalation lors de l'utilisation des sacs de ciment qui est la première voie d'exposition. Cependant, les fabricants produisent désormais des ciments sans poussière. Le contact physique du ciment sur la peau est à éviter. Prendre du ciment hydraté à la main, c'est comme si vous appliquiez du déboucheur chimique sur la peau. Il faut expliquer les risques. Il y a un risque de brûlure chimique, d'allergie, il faut donc se protéger en toute connaissance de cause.

J.-P. Anquetil

Le dioxyde de titane est-il utilisé pour le ciment ou pour la fabrication du béton ?

L. Izoret

Oui, on peut donner des fonctions photocatalytiques à la peau des bétons comme le fait Italcementi avec son produit TX (antisalissures, autonettoyage) mis en œuvre par exemple à la maison des Arts de Chambéry. Le fabricant estime que les composants sont de taille

micrométrique mais qu'ils peuvent être nanostructurés. Une étude sur ce ciment est en cours et ses résultats seront rendus publics dans quelques mois.

Présentation de Christophe Bressot, direction des risques chroniques, INERIS

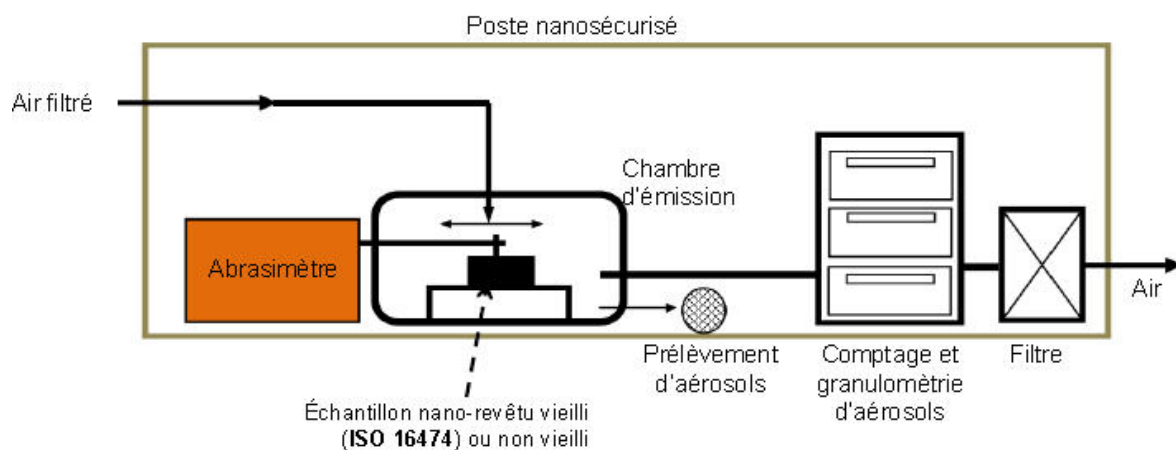
En présence dans l'assistance de Tanguy Amodeo et Neeraj Shandilya, de la même équipe.

Nous étudions les nanomatériaux dans l'habitat et la construction. Nous sommes impliqués dans le projet *Nano-data* de l'ANSES (Obtention de données sur l'abrasion de nanomatériaux) avec l'Ecole nationale supérieure de céramique industrielle (ENSCI) à Limoges, l'Institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux (IFSTTAR), et, pour la modélisation, Martin Morgeneyer, de l'université technologique de Compiègne.

Les nanomatériaux sont très présents sur le marché : 3 400 déclarations ont été faites en 2013 par près de 700 entreprises (930 déclarants provenant de 670 entreprises). Cela justifie les études de risques sur ces nouveaux produits.

Le risque est le produit de l'exposition et de la toxicité (ou écotoxicité). Si l'exposition est nulle, il n'y a pas de risque. Nous n'avons pas les idées très claires sur le risque des substances nano. Le mode d'exposition le plus redouté est celui par inhalation. Toutes les particules en dessous de 10 micromètres sont susceptibles de pénétrer dans l'organisme. Plus les particules sont fines, plus la pénétration est facilitée : en dessous de 4 micromètres, les particules fines atteignent les alvéoles pulmonaires où se produisent les échanges gazeux avec le sang.

L'Ineris propose différents outils pour répondre à la question de l'exposition dans différentes situations : dans l'industrie, pour l'utilisateur du produit fini, en cas de risque accidentel et en fin de vie. En particulier, nous développons des tests d'abrasion pour simuler les usages (ponçage), le vieillissement, la démolition (abrasion), par exemple de nanorevêtements contenant du dioxyde de titane (TiO₂) nanométrique. Ainsi, l'abrasion de la surface de l'échantillon génère un aérosol que l'on peut caractériser par comptage des particules et la distribution de leurs tailles (*selon le dispositif expérimental ci-dessous*).



Dans nos essais d'abrasion, nous constatons des émissions plus basses que le matériau de référence pour des échantillons non vieillis. Le revêtement joue là son rôle protecteur. Mais les émissions sont identiques au matériau de référence pour des échantillons vieillis (de plus de 6 mois). Ces émissions sont constituées parfois de particules de TiO_2 libres de taille nanométrique.

Les différences majeures entre les types de revêtement mettent en évidence l'importance de la formulation lors de l'émission, par conception nanosécurisée ou « *nanosafe-by-design* ».

Yves Genthon, président de l'OGBTP

Qu'en est-il des risques cutanés ou d'ingestion ?

C. Bressot

Le projet Nanofol (<http://www.nanofol.eu>) a abordé les risques cutanés. Plus les particules sont petites, plus elles vont pénétrer profondément à travers la peau. En dessous de 4 micromètres, on est dans la catégorie des particules fines, plus les échanges potentiels sont importants. Il faut bien sûr distinguer les effets selon la nature de la particule. Par exemple, l'Institut national pour la sécurité et la santé au travail américain (NIOSH) propose des limites d'empoussièrément qui prennent en compte le caractère nanométrique des nano- TiO_2 . Cette distinction par taille n'existe pas en France pour ce type de nanomatériau.

Présentation de Pierre-Gaël Loréal, Secrétaire fédéral de la Fédération nationale (CFDT) des salariés de la construction et du bois (FNCB-CFDT)

Je suis chargé des questions de santé pour tout le secteur construction, mais également d'autres branches d'activité comme le bois, le génie climatique et les équipements thermiques ainsi que le traitement des déchets.

Les premières remontées d'inquiétude syndicale sur les nanomatériaux sont venues du secteur de la fabrication d'ameublement et de celui du traitement des déchets. Des militants de la fabrication d'ameublement ont été informés, à la suite d'articles de presse ou de littérature scientifique (notamment un *Science & Vie*), que l'on pouvait trouver des nanoproduits dans les durcisseurs, laques, vernis, peintures.

Pour les traitements des déchets, il y a eu une prise de conscience par les salariés que les biens de consommation qui contiennent des nanomatériaux finissent leur vie comme déchets. La réflexion s'est aussi portée du côté de la réinjection des déchets (sans traçabilité) dans l'environnement (économie circulaire), par exemple, à l'occasion de leur transformation en compost.

L'information n'est pas bien meilleure dans le secteur de l'ameublement : l'utilisateur professionnel est lui-même ignorant. Si bien que dans une entreprise, les syndicalistes, en lien avec l'employeur, ont saisi l'Institut national de recherche et de sécurité (INRS) pour qu'il vienne faire des mesures et analyses.

La confiance vis-à-vis des fournisseurs est relative : si je reprends l'exemple de cette entreprise de fabrication d'ameublement, ces derniers ont prétendu qu'ils n'intégraient pas de nanos dans leurs produits (avec plus d'un an de délai de réponse), mais on a pu repérer par internet qu'ils avaient des « nano-laboratoires ». Quand on parle d'incertitude sur des matériaux, on repousse le traitement du problème à plus tard. Et dans le BTP, Il y a en effet beaucoup d'autres risques professionnels qui posent problème, tels que l'amiante, cancérigène avéré, et les troubles musculo-squelettiques... Or les nanotechnologies ne sont pas encore perçues comme une priorité sanitaire.

Les salariés eux-mêmes ne sont pas très au courant. Des élus de CHSCT sont encore sans information au sujet des nanotechnologies. Si on prend l'exemple du béton BX d'Arca, on a du mal à savoir son statut (avec ou sans nanosubstances), car rien n'est indiqué sur la fiche de données de sécurité.

Les fiches de données de sécurité sont importantes. Le risque potentiel peut être vu sous deux angles : le matériau en tant que tel, mais aussi l'échelle nanométrique des particules. Si une particule se loge dans le poumon, risque-t-on de la retrouver dans le cerveau ou le foie ? Du côté des matériaux eux-mêmes, il faut être vigilant : le dioxyde de titane a été classé « potentiellement cancérigène pour l'homme » par voie respiratoire ; par ailleurs, les expérimentations sur les nanotubes de carbone montrent que l'on peut craindre des effets de type amiante. L'apparition de mésothéliomes a été décrite chez la souris après exposition.

En tant qu'organisation syndicale, nous ne sommes pas dans une optique de vouloir mettre à bas les opportunités que l'industrie trouve avec les nanotechnologies. Il s'agit d'une révolution à part entière et il ne faut pas louper le coche. Ce que l'on veut, c'est un encadrement et des réglementations aussi bien au plan international, européen et français. En France un décret conduit à une déclaration obligatoire des fabricants et intégrateurs. Il faudra qu'au plan européen on y vienne et qu'il y ait une intégration de la question dans le règlement REACH (surtout qu'on ne peut parler de tonnages avec les nanomatériaux). Notre but est d'éviter une catastrophe sanitaire et d'obtenir une transparence, dans la mesure où le coût d'une bonne prévention sera toujours beaucoup moins élevé que celui d'une réparation.

Caroline Pétigny, BASF, membre du comité de pilotage de NanoRESP

Qu'est-ce que les « nano-laboratoires » dont vous avez parlé ?

P-G. Loréal

C'est un fournisseur de laque italien qui disait à son client (entreprise d'ameublement) ne pas intégrer de nanoproducts dans ses substances. Or on a pu repérer que ce fournisseur possède des laboratoires de nanotechnologies.

C. Pétigny

C'est là qu'il faut se méfier de cette sémantique. On peut utiliser des nanotechnologies sans recourir à des nanoparticules. Il y a beaucoup de situations différentes.

P-G. Loréal

Quand on a un fournisseur qui est spécialisé dans les laques vernis et peintures et qu'il mène des recherches sur les nanotechnologies, on peut légitimement se poser des questions, et penser que des ingrédients nanométriques sont présents dans les produits fabriqués.

Frédéric Amblard, Plateforme nanosécurité du CEA

De manière à parler le même langage, utilisons le terme nanomatériaux et pas celui de nanotechnologies. De plus, quand on descend en dessous de l'échelle à moins 4 nanomètres (ou à moins de 100 nanomètres), ce ne sont pas seulement les nanomatériaux manufacturés qu'il faut considérer. Nous travaillons au quotidien aujourd'hui sur la plateforme dédiée à la sécurité pour laquelle le CEA a investi 30 millions d'euros. La connaissance que nous avons sur les substances nanométriques nous fait prendre conscience qu'on vit dans un nanomonde. L'air qu'on respire contient beaucoup de nanoparticules de moins de 100 nanomètres.

Nous avons fait 270 mesures aux postes de travail pour caractériser les ambiances de travail (pour vérifier le caractère nocif ou non de certains procédés) et voir comment remédier à des situations critiques.

Discussion avec José Grolleau, Christophe Bressot, Pierre-Gaël Loréal, Laurent Izoret

Pour introduire le débat, résumons les questions qui ont émergé :

- Comment avoir confiance alors qu'il y a doute sur l'information ?
- La question des tailles des particules dans les ciments ? Les ciments courants contiennent des nanoparticules dans une proportion de l'ordre de 6%.
- Le risque abrasif (lié au vieillissement). A quelle condition un nanorevêtement est-il résistant dans le temps ?
- Les salariés peuvent-ils avoir confiance en les divers acteurs de la chaîne face à un risque émergent ?

Alain de Meringo, Saint-Gobain (dans l'assistance)

La déclaration en France a-t-elle eu un effet ? Vous a-t-elle permis d'identifier des fournisseurs ?

J. Grolleau

Suite aux échanges que j'ai pu avoir avec les fabricants, on constate que les commerciaux sur le terrain ne connaissent pas cette problématique. Pour ma part, j'observe que j'utilisais des nanoproducts sans le savoir, comme M. Jourdain. Ainsi par exemple j'ai un produit avec une garantie décennale et qui mentionne une substance (NBS- avec nanotechnologies) censée éviter l'encrassement.

Pour chaque produit, j'ai la fiche publicitaire, la fiche technique, la fiche de données de sécurité (les ouvriers n'en sont pas encore à tout lire ni à avoir tout dans leurs poches).

Une fois par an, je grave un Cdrom avec toutes les fiches de sécurité des produits que j'utilise, soient 450 fiches sur une année. Je vérifie qu'il y a bien les 16 chapitres officiels. Je constate que certaines fiches de sécurité n'en sont pas. J'ai parfois toutes les peines du monde à obtenir des informations auprès des fournisseurs.

Vincent Perrot, CLCV, association de consommateurs (dans l'assistance)

Je m'interroge toujours sur le bénéfice des nouvelles technologies par rapport au risque et l'utilité des produits. J'entends ici que certains revêtements avec des nanomatériaux disparaissent au bout de six mois. Quel est donc l'intérêt de les laisser sur le marché s'ils libèrent ces matières dans l'atmosphère ou l'environnement. Le bénéfice pour moi est nul...

C. Bressot

Vous avez entièrement raison. Cependant, les résultats que j'ai donnés correspondent à un vieillissement artificiel. Ce que nous obtenons au bout de six mois n'est pas ce qui se passe dans la réalité et la nature. On travaille à corréliser les données avec la réalité notamment avec le facteur temps. C'est de la responsabilité du fournisseur de mieux définir les bénéfices réels, et surtout d'aller vers des faits.

La plupart du temps, les arguments sont émotionnels et peu factuels pour emporter la conviction de l'acheteur. On risque donc de proposer des produits qui ne servent pas à grand-chose et dont les propriétés disparaissent assez vite.

J. Grolleau

Ce ne sont pas les nanomatériaux qui sont mis en avant, mais des propriétés nouvelles. Si un fournisseur me dit « *vous avez intérêt à prendre un produit parce qu'il y a un encrassage moindre sur les façades* », je trouve que c'est intéressant. Il m'informe sur le bénéfice mais il ne m'explique pas comment ça marche et il ne mentionne pas non plus les risques qui peuvent être associés.

Les fournisseurs communiquent sur les bénéfices apportés, mais sans mentionner le terme « nano ». Au début, quand on en a parlé, on signalait positivement le recours à des nanomatériaux, c'était lié au progrès technologique. Puis on a parlé des risques... De ce fait aujourd'hui, les fournisseurs ne mettent plus en avant les nanotechnologies : la référence aux nanos a disparu.

P.-G. Loréal

A la CFDT nous sommes attachés à l'équilibre risque-bénéfice. Pour l'ameublement, un séminaire européen signalait le développement de nouveaux composés pour le mobilier hospitalier : il est clair que le revêtement antibactérien est un avantage réel.

La responsabilité se situe davantage au niveau des fournisseurs plutôt que du côté des entreprises.

L. Izoret

En matière de bénéfice, il faut distinguer performance et gain financier. On peut raisonner en considérant le prix des matériaux. Ainsi, si le kilogramme de nanotubes de carbone est de 10 euros et le kilogramme de ciment à 10 centimes, il faut au moins, pour pouvoir intégrer de manière rentable des nanotubes, bonifier les propriétés du matériau d'un facteur 1 000 alors qu'on ne dépasse pas 3 à 5 %.

Patricia Brédy Tuffé, CONDENSIL, Groupe VICAT (dans l'assistance)

Pour les fumées de silice il faut mentionner qu'il s'agit d'un sous-produit de la métallurgie et de la fabrication du silicium. Au niveau européen, les fournisseurs considèrent qu'ils ne sont pas concernés par la réglementation nanomatériaux. De fait, quand on utilise des fumées de silice, on achète un produit qui n'est pas concerné par la réglementation. De toute façon, ces matériaux intègrent bien moins que 50 % de nanoparticules de taille inférieure à 100 nanomètres. De plus, les fabricants soulignent que nous ne sommes pas en présence de produits intentionnellement nanostructurés.

Par ailleurs il faut rappeler qu'il y a un développement technologique dans les bétons. On a appris à faire des bétons de haute qualité sans recourir à la fumée de silice.

L. Izoret

En première approche, il faut mieux enlever 10 ou 20 litres d'eau du ciment que de rajouter de la fumée de silice qui coûte bien plus cher.

Caroline Kim-Morange, journaliste

L'abrasion artificielle de l'équipe de M. Bressot semble ne pas correspondre à un usage normal du produit. Cette simulation d'abrasion ne déforme-t-elle pas un peu les choses ? Vous parlez d'un rôle protecteur du revêtement alors que le nanorevêtement est prévu pour ses propriétés photocatalytiques. Qu'en est-il au juste ?

C. Bressot

Toute application de peinture implique une légère abrasion entre les couches. De même quand on ponce, on fait une abrasion. Quand on détruit ou quand on reprend une façade, on génère encore des particules. Dans le cycle de vie du nanorevêtement, il y a divers mécanismes d'abrasion.

Dans la construction, le rôle premier des nanorevêtements est catalytique : le dioxyde de titane (TiO_2) présent réagit à la lumière. On peut penser que ces réactions font que la résistance de ces revêtements au temps est moindre.

Avec la pluie, on a un phénomène de lessivage ou lixiviation. A l'Ineris, une thèse en cours étudie l'entraînement vers les nappes phréatiques. Une autre thèse concerne l'incinération. Il y a un nombre important de produits qui ne sont pas repérés comme nanos et qui finissent dans les incinérateurs : il est donc important de connaître les effets sur les rejets.

C. Tutenuit

Je m'adresse à José Grolleau. Vous avez un peu découvert la présence des nanomatériaux dans les fiches de sécurité (FDS) à l'occasion de la rencontre d'aujourd'hui. Que faites-vous de ces informations ?

J. Grolleau

Oui, c'est vrai, on découvre qu'il y a des nanomatériaux qui s'ignorent. Je vais continuer l'enquête. Nous sommes des applicateurs. Les temps sont tels qu'on se méfie de tout. On essaie d'anticiper, de prendre des précautions. On veut protéger nos hommes mais aussi la nature, l'environnement. Quand un ancien vient nous voir en bonne santé, et en forme en retraite, ça fait plaisir. Le mot amiante fait peur à tout le monde. Les nanoparticules il faut les surveiller mais il ne faut pas pour autant avoir peur de son ombre. Je compte sur la Fédération française du bâtiment notamment...

Julie Boisserie, Institut de recherche et d'innovation en santé et sécurité au travail (IRIS-ST)

On comprend que les fabricants sont une source d'information, mais quid des informations quand on devra intervenir sur un bâtiment dont on ne connaîtra pas l'origine des composants, les fournisseurs. On voit comment ça se passe avec l'amiante, l'usine à gaz que représente la protection qui n'a pas été anticipée. Il faudrait avoir plus d'information sur les risques pour prendre les mesures pour s'en protéger. Comment fait-on pour éviter ce type de scénario ?

C. Bressot

Vous posez en filigrane la question de l'étiquetage et de la traçabilité... C'est une question fondamentale. Il y a quelques années, cela ne posait pas de problème car l'argument nano permettait de vendre un produit plus cher. On pouvait facilement identifier les produits. Depuis que ça fait peur, c'est-à-dire depuis 6-7 ans, la mode nano est passée. Dans la majorité des cas aujourd'hui, les gens utilisent des nanomatériaux sans le signaler. A moyen et long terme, on risque d'avoir des problèmes du même type que ce qui s'est passé avec l'amiante. En cas de destruction des peintures ou bétons, on aura une grande difficulté à évaluer les matières et ce que l'on doit faire. On devrait donc réclamer, auprès des ministères, un étiquetage des nanomatériaux.

L. Izoret

Je souscris totalement à cette interrogation. Ces problèmes de traçabilité existent déjà pour des constructions qui datent de moins de 50 ans : on a du mal à savoir la nature des ciments mis en œuvre à l'époque. Soyons pragmatiques. Dans le cadre de l'économie circulaire, on se préoccupe de la déconstruction : on regarde donc les émissions des nanoparticules par le concassage du béton. Cela fait partir des études que nous menons d'un point de vue expérimental afin de définir les dispositions de prévention.

Al. Lombard

J'aimerais revenir à la définition des nanos : on s'est arrêté à 100 nanomètres, selon la définition officielle. Si l'on regarde la majorité des produits – notamment les particules de ciment dont a parlé Laurent Izoret – ils contiennent des particules de 200 nanomètres. Les travaux du projet Nanosafe ont montré que ce sont les particules de cette taille qui sont le moins facilement arrêtées par les filtres ou les masques. On est donc en train de manipuler des nanos (techniquement) qui ne sont pas des nanos (on les ignore en tant que producteurs). C'est la même chose avec le nanodioxyde de titane, on trouve peu de nanoparticules isolées de 100 nanomètres mais on se retrouve plutôt avec des sortes de choux fleurs nanostructurés qui font 200 à 300 nanomètres, donc hors de l'étiquetage obligatoire. Le jour où cette limite de 100 nanomètres va bouger, vous allez vous retrouver d'un seul coup à devoir gérer des produits nanostructurés.

L. Izoret

Vous avez raison, c'est pourquoi l'ATILH s'est engagée dans cette voie de caractérisation. Il y a déjà un problème de perception purement humaine : le danger nanométrique ne se voit pas. Certes, la référence de taille est celle de la réglementation. Mais nous avons conscience que cette référence n'est pas totalement adaptée et qu'elle est susceptible d'être modifiée. Si nous ne rajoutons pas des nanoparticules de manière intentionnelle (pour des raisons économiques déjà expliquées), on en produit dans notre processus de fabrication classique sans le vouloir. Il faut donc en tenir compte de manière à ne pas nous retrouver d'un jour à l'autre dans une situation qui, de par l'effet de masse, sera difficile à gérer.

Un effort de caractérisation mais aussi d'information ?

L. Izoret

Absolument, j'ai diffusé à l'ensemble des sociétés cimentières la présentation que je vous ai faite aujourd'hui et une présentation réalisée dans le cadre de la Commission de normalisation sur les nanotechnologies, pour que ces informations soient diffusées auprès des CHSCT.

Comment compléter cela par une information quand il n'y a pas de nanoparticules dans nos matériaux au plan juridique, mais en signalant quand on est en situation limite ? C'est aussi le sens du travail que l'on fait avec le Plan national santé environnement (PNSE) pour définir les modes de protection, les équipements de protection individuelle (EPI) adaptés, et comment on les met en place (dans les centres de fabrication et pour les utilisateurs finaux) ?

C. Pétigny

Je me pose des questions sur le besoin de traçabilité, de transparence et de dialogue de tous les acteurs de la chaîne de valeur. C'est la complexité de la chaîne qui fait que la transmission de l'information est parfois difficile et que les connaissances sont difficiles à valider. Je reviens à la question posée aujourd'hui : « Quelles informations pertinentes pour quels acteurs ? » On sait que parfois trop d'information tue l'information. Aussi ma question s'adresse à José Grolleau : quelles informations vous seraient-elles utiles ? Par exemple des

informations sur les pigments d'une peinture rouge que vous utilisez, indiquant un taux de un pour mille ? A quoi vous serviraient-elles ?

J. Grolleau

Ce qui compte pour moi c'est de savoir si c'est dangereux.

C. Pétigny

On discute beaucoup du fait que « nanos égale danger ». On en parle avec ce sous-entendu. Du fait du principe de précaution, le risque est de se trouver avec des étiquettes pas forcément lisibles, difficiles à interpréter (c'est quoi, quelle quantité) ? On revient à la question : quelles sont les informations pertinentes et pour quels acteurs ? Et pour quoi faire ?

C. Bressot

La question est de savoir si les nanomatériaux sont toxiques. Le problème, c'est que la toxicité de ces matériaux a été insuffisamment étudiée. On n'aura pas de résultats avant plusieurs années. Entre-temps, il faut au moins chercher à diminuer au maximum l'exposition.

Quant à l'étiquetage, ce n'est pas parce qu'on signale la présence de dioxyde de titane que les gens s'affolent. La peur est mauvaise conseillère, mais la vigilance et la méfiance sont légitimes. Il faut rester vigilant et méfiant vis-à-vis de l'introduction massive de nanomatériaux dans les peintures, les revêtements de façades et d'autres matériaux aujourd'hui commercialisés. Cela serait intelligent de réfléchir à une information qui n'affole pas les gens. Si on ne dispose pas d'informations précises sur la présence de nanomatériaux dans le bâtiment, tout le monde risque d'en subir les conséquences. Car si jamais un nanomatériau se révèle problématique, on aura toutes les peines du monde à retracer la présence de celui-ci sur le terrain. Il faut capitaliser sur les problèmes de type amiante que nous avons déjà connus.

C. Pétigny

Oui, tout à fait, toute la question est de réfléchir à comment informer de manière intelligible et claire et distinguer les personnes que l'on cible, c'est-à-dire les différents utilisateurs (consommateurs, professionnels). Comment éviter de mettre tous les produits nanos dans le même panier, comment distinguer les produits et considérer le fait qu'il y a de grandes différences de tonnages ?

Question dans la salle

Comment ça se passe ailleurs ? Comment les Etats-Unis, la Chine et le Japon traitent-ils le problème ?

L. Izoret

En ce qui concerne le ciment, au niveau européen, il y a une communauté de vue. La France avec l'ATILH est motrice et alimente une base de données.

P.-G. Loréal

En France, on est plutôt avancé en termes de traçabilité grâce au décret sur la déclaration obligatoire. En Suisse, il existe une valeur limite d'exposition pour les nanotubes de carbone au même niveau que l'amiante.

Neeraj Shandilya, en thèse à l'Ineris

Nous disposons d'information sur 200 produits contenant des nanomatériaux – dont des chinois, français, américains : il s'agit de des fiches techniques indiquant les types, tailles, formes. Quant aux aspects sanitaires abordés par NanoHouse, précisons qu'à notre connaissance ces études sont réalisées dans l'eau (lixiviation).

Revenons à la question de la pertinence de l'information. Les sites web des fournisseurs sont-ils suffisants ? Faut-il créer une plateforme publique d'information et comment ?

J.-P. Anquetil

Tout le langage amont est problématique, incompréhensible. Je lis des fiches de sécurité : j'ai du mal à comprendre et j'ai un mal fou à en faire quelque chose.

Quand on lit que le matériau n'est pas dangereux mais qu'il faut éviter une série de manipulations... on ne saisit pas. Ce qui compte ce n'est pas ce qui est émis, mais ce qui est entendu. S'il y a un danger potentiel, disons-le simplement...

L. Izoret

L'ATILH répond aussi à des demandes faites par l'administration. Nos réponses sont fonction des formulations des questions posées. Tout cela est complexifié par les aspects légaux et de protection de l'entreprise.

C. Bressot

Une société qui a un service HSE (hygiène, sécurité, environnement) aura beaucoup plus de facilité à intégrer les informations qu'une autre qui n'en dispose pas. Au niveau des syndicats, il pourrait y avoir une fonction de transmission, d'explicitation. Des formations pourraient se développer, en liaison par exemple avec l'Ineris.

Patrick Richard, directeur technique, Organisme professionnel de prévention du bâtiment et des travaux publics (OPPBTP)

C'est bien notre rôle que de soutenir cet effort. Nous le faisons pour le risque chimique, par actions de sensibilisation, portées par des forums d'échanges internet qui sont animés par des utilisateurs et des retours d'expériences d'entreprises.

Y. Genthon (OGBTP)

En tant que prescripteur, j'attends que l'on me dise à quoi sert l'incorporation de nanoparticules, la durabilité des propriétés nouvelles, et quelles sont les garanties...