

Nanomatériaux : quelle protection des travailleurs à la lumière des dernières publications scientifiques

23 octobre 2008

Introduction

Professeur William DAB

**Professeur titulaire de la chaire d'Hygiène et sécurité du CNAM,
ancien Directeur général de la santé**

Mesdames et Messieurs, bonsoir et bienvenue à cette septième séance du Nanoforum du CNAM, organisée à la demande de la Direction générale de la santé, en partenariat avec l'association VivAgora, le *Journal de l'environnement* et l'Observatoire du principe de précaution. Comme toujours, je remercie tous ceux qui ont travaillé pour cette séance.

A mon avis, cette séance est la plus importante que nous ayons tenue depuis juin 2007. Nous nous sommes jusqu'ici intéressés aux problèmes des relations entre les nanomatériaux et le public, aux relations entre nanomatériaux et consommateurs, aux relations entre nanotechnologies, développement économique et développement territorial. Toutefois, sans travailleurs, les nanotechnologies ne peuvent exister. Aussi, il est temps pour nous de travailler sur la santé des personnes travaillant dans ce secteur.

Nous ne sommes pas les premiers à aborder cette problématique. Tous les rapports d'expertises en français ou en anglais sur les nanotechnologies ont abordé la question de la protection des travailleurs. Toutefois, les connaissances évoluent rapidement, et particulièrement celles s'attachant aux nanotubes de carbones. La presse générale a relayé certains articles de toxicologie qui mettent en lumière des signaux d'alertes sur les conséquences des nanotubes sur la santé des travailleurs. Des analogies ont alors été faites avec les lésions produites par les fibres d'amiante, ce qui n'a pas manqué de susciter une réelle inquiétude. En premier lieu, il nous faut comprendre la portée de ces récentes publications. Je remercie Marie-Claude Jaurand, directeur de recherche à l'Inserm, pour avoir synthétisé ces travaux toxicologiques et pour les avoir rendus accessibles.

Par la voix de Monsieur Teze, la direction générale du Travail nous fera ensuite part de sa vision sur la question. Monsieur Teze nous expliquera comment son administration raisonne sur ces questions. Puis, Pierre Monteleon nous expliquera comment les organisations syndicales analysent ces questions. Je profite de ce moment pour remercier Monsieur Bernard, directeur général d'Arkéma, une importante entreprise productrice de nanotubes de carbone, de nous avoir rejoint ce soir. Enfin, François Desriau, rédacteur en chef de la revue *Santé et Travail* et président de l'Andeva (l'Association Nationale de Défense des Victimes de l'Amiante) conclura cette séance.

Jamais autant de personnes ne se sont inscrites à une séance du Nanoforum. Je m'en réjouis pour le thème et parce que nous sommes en discussion sur la poursuite ou non de cette expérience de débat public. D'après le calendrier initial, notre dernière séance est prévue le 4 décembre.

La toxicité des nanotubes de carbone : connaissances récentes

Marie-Claude JAURAND
Directeur de recherche à l'Inserm

A la demande de William Dab, je vais donc résumer les articles récents traitant de la toxicité des nanotubes de carbone.

I. Les méthodes d'expérimentation

Les études expérimentales sur la toxicité des tubes de carbone se déroulent généralement en quatre étapes. En premier lieu, les chercheurs doivent mettre en suspension les nanotubes de carbone. La seconde étape consiste en l'administration de ces particules à des cellules en culture ou à des animaux. Les animaux ont été exposés soit par dépôt ou injection des particules dans la trachée, soit par inhalation. Après quelques heures ou quelques semaines d'attente, les effets à court et moyen terme sont observés. Les principaux effets relèvent en général de la viabilité cellulaire, de l'inflammation et de la prolifération cellulaire. Avec des expériences sur animaux, des lésions de l'ADN ou des tissus peuvent aussi être observées. Jusqu'à présent, les études réalisées ont principalement permis d'évaluer les risques potentiels d'exposition humaine par inhalation.

II. Le résumé des résultats

Certains résultats ont mis en évidence une réaction inflammatoire ou une activation de la réponse des cellules au stress. Une étude permettait de comparer les effets liés à des nanotubes longs et ceux liés à des nanotubes courts. Les premiers ont effectivement eu des effets, pas les seconds. Cela s'explique par la phagocytose. Lorsque des particules se trouvent au contact de cellules, elles sont internalisées par ces dernières. L'internalisation provoque l'activation des cellules, l'expression de certains gènes et la libération des facteurs inflammatoires. Les facteurs inflammatoires produisent à leur tour une prolifération des cellules et des liaisons des cellules et des tissus. Toutefois, si les particules sont de grandes dimensions, la phagocytose va être difficile, « frustrée ». Les nanotubes longs sont donc plus toxiques que les nanotubes courts, le même phénomène ayant été observé pour les fibres d'amiante.

Les deuxièmes types d'effets observés sont ceux qui ont trait au matériel génétique. Plusieurs études ont montré des lésions de l'ADN et des altérations chromosomiques et une étude a montré une mutation de l'ADN. Or, une mutation sur un gène peut avoir pour conséquence l'altération de la protéine, et les fonctions de cette dernière seront modifiées ; voire une absence d'expression. Quant aux aberrations chromosomiques observées, elles sont le témoin de l'altération de l'ADN ou de la mitose.

Le troisième type d'étude a démontré le développement de mésothéliome avec des nanotubes de carbone injectés dans le péritoine de souris génétiquement modifiées. Il est nécessaire avant tout de rappeler que la cancérisation d'une cellule est un processus multi-étapes. Or, lorsque l'on mène des études de cancérogénèse, on observe seulement le dernier stade de la transformation. Les souris

avaient déjà, à leur naissance, dans leur génome, une altération d'un des gènes, ce qui favorise le processus tumoral. Toutefois, ces souris ne développent pas spontanément de mésothéliomes. Lorsque des altérations génétiques se produisent sur une cellule normale, cela peut déclencher le processus.

En comparant ces résultats avec ce qui s'est passé pour l'amiante, nous constatons que les effets sont partagés avec certaines substances inflammatoires génotoxiques ou cancérigènes. Comme pour les nanotubes, les fibres d'amiantes longues sont plus toxiques que les fibres courtes.

III. La signification des résultats

Nous devons nous replacer dans le contexte des pathologies, qui sont essentiellement des fibroses et des cancers. La réponse inflammatoire est un processus normal de réparation, de cicatrisation. Elle devient pathologique en fonction de certains paramètres : si l'inflammation est trop forte, si elle dure trop longtemps, etc. Tout ceci dépendra de la dose de particules auquel le sujet est exposé, de la dimension des particules, en somme du contexte.

Les liaisons de l'ADN sont des conséquences importantes de l'exposition aux nanotubes. Il nous faut alors savoir où seront localisées les mutations sur le génome : sur un gène très critique ou sur un gène plus « anodin » ? Il existe des mécanismes de réparation de l'ADN qui sont mis en jeu dès que se produit une lésion de ce dernier ; des contrôles de l'intégrité cellulaire sont aussi effectués naturellement. Nous devons nous demander si la réparation a été fidèle ou non. Enfin, à long terme, il nous faut vérifier à quel point ces lésions sont importantes, si elles peuvent provoquer la mort cellulaire, etc.

Les études sur les nanotubes de carbone ont clairement mis en évidence des effets similaires à ceux induits par l'amiante. Toutefois, ces études sont peu nombreuses, seule une d'entre elle est une étude de cancérogénèse. Nous devons désormais nous interroger sur la diversité des nanotubes de carbone, car les effets observés avec certains nanotubes ne peuvent être généralisés à tous les nanotubes. Par ailleurs il existe une différence de situation entre l'amiante et les nanotechnologies : avec l'amiante, les études épidémiologiques ont précédé les études expérimentales. Nous sommes, avec les nanotubes, dans la situation inverse. Nous devons donc réfléchir à la pertinence des effets observés dans ces études expérimentales par rapport aux effets potentiels chez l'homme.

Pr. William DAB

Nous remercions Madame Jaurand pour le niveau de compréhension et de précision auquel elle nous donne accès. J'aimerais que nous centrons maintenant le débat sur le terrain des dangers. Ensuite, nous discuterons de la nécessité ou non d'organiser une prévention pour les travailleurs. Je voulais auparavant rappeler la différence entre le « danger » et le « risque ». Le danger est la propriété pathogène d'une substance ou d'un produit, c'est ce que nous venons d'évoquer. Le risque peut se définir par la probabilité que ce danger se réalise chez l'homme. Un danger n'induit pas obligatoirement un risque. Dans le domaine de l'hygiène, il n'est pas possible de raisonner uniquement sur les dangers, nous devons aussi raisonner sur les risques, lesquels sont liés à la fois au danger et au niveau de l'exposition.

Afin de lancer le débat, je voudrais demander à Marie-Claude Jaurand comment, au regard des standards toxicologiques, nous pouvons apprécier le niveau des preuves disponibles. Pouvons-nous

considérer que le niveau des connaissances est établi ? En sommes-nous simplement au stade des hypothèses ?

Pr. William DAB

Nous remercions Madame Jaurand pour le niveau de compréhension et de précision auquel elle nous donne accès. J'aimerais que nous centrons maintenant le débat sur le terrain des dangers. Ensuite, nous discuterons de la nécessité ou non d'organiser une prévention pour les travailleurs. Je voulais auparavant rappeler la différence entre le « danger » et le « risque ». Le danger est la propriété pathogène d'une substance ou d'un produit, c'est ce que nous venons d'évoquer. Le risque peut se définir par la probabilité que ce danger se réalise chez l'homme. Un danger n'induit pas obligatoirement un risque. Dans le domaine de l'hygiène, il n'est pas possible de raisonner uniquement sur les dangers, nous devons aussi raisonner sur les risques, lesquels sont liés à la fois au danger et au niveau de l'exposition.

Afin de lancer le débat, je voudrais demander à Marie-Claude Jaurand comment, au regard des standards toxicologiques, nous pouvons apprécier le niveau des preuves disponibles. Pouvons-nous considérer que le niveau des connaissances est établi ? En sommes-nous simplement au stade des hypothèses ?

Marie-Claude JAURAND

A mon avis, nous nous situons entre ces deux niveaux, au-delà de l'hypothèse mais en deçà des connaissances établies. Peu d'études sur le long terme ont déjà été menées.

Pr. William DAB

Le niveau des résultats plaide plutôt en faveur de dangers qui seraient analogues à ceux connus avec l'amiante. Peut-on le dire ainsi ?

Marie-Claude JAURAND

Personnellement, je suis perturbée par la diversité des nanotubes. Au vu des images des nanotubes, il est perturbant de parler de « fibres ». Ce sont plutôt des « amas » qui sont injectés. Des chercheurs ont mené une étude comparative par inhalation et par dépôt dans la trachée de nanotubes. Ils ont obtenu davantage d'effets dans le cas de l'inhalation. Ils ont interprété cela par le fait qu'en cas de dépôt, les particules s'aggloméraient, et produisaient donc moins d'effets, ce qui n'est pas le cas lorsque l'exposition est effectuée par inhalation. .

Juliette PAIREAU, Etudiante en Master de Santé publique Cnam – Institut Pasteur

A quelles doses les effets ont-ils été observés dans les études ? Les doses étaient-elles comparables à celles auxquelles les travailleurs sont exposés ?

Marie-Claude JAURAND

Il est difficile de répondre à cette question car nous ne connaissons pas les doses auxquelles les travailleurs sont exposés.

Monsieur ZINAZORA

En sachant que nous commençons par les études expérimentales, y a-t-il une méthode à suivre afin que nous ne soyons pas confrontés aux mêmes problèmes que ceux dus à l'amiante ? Comment allons-nous décider de la suffisance du niveau de preuve ? Le principe des études épidémiologiques revient justement à attendre le constat de liaisons chez l'homme.

Marie-Claude JAURAND

Il me semble que c'est justement là-dessus que nous devons débattre. Les études par inoculation ont été critiquées parce qu'elles n'étaient pas assez proches de la situation à laquelle les travailleurs étaient exposés. Cette critique n'était pas valable dans le cas de l'amiante car l'on savait que les fibres produisaient des mésothéliomes.

Pr. William DAB

La voie péritonéale est-elle habituellement utilisée en toxicologie ?

Marie-Claude JAURAND

Oui, elle est utilisée.

Michel GUILHEM, Environ France

Dans les travaux que vous avez lus, la caractérisation des nanotubes de carbones était-elle, à vos yeux, éclairante ? Peut-on considérer que la traçabilité des nanotubes est suffisante pour comparer les travaux des différentes équipes ?

Marie-Claude JAURAND

Cela est très variable d'une étude à l'autre. Certaines études sont menées en association avec des équipes de physico-chimistes. Dans ce cas, plusieurs caractéristiques des nanotubes sont prises en compte. En général, ce sont surtout les dimensions qui sont évaluées.

Alfred SPIRA, directeur de l'Institut de Recherche en Santé Publique

Il est nécessaire de réunir les arguments de la causalité. La question s'était déjà posée au moment de l'établissement du lien entre tabac et cancer du poumon. Neuf arguments ont alors été avancés, parmi lesquels :

- l'existence de preuves expérimentales,
- les hypothèses *a priori* : des modèles de cancérogénèse expérimentale qui permettent de comprendre les mécanismes en cause existent-ils ?
- la relation dose/effet : cet argument avait fortement convaincu au moment du débat sur le cancer du poumon. Dans le cas des nanotubes carbone, la notion de dose a-t-elle un sens ?
- la cohérence des observations : y a-t-il beaucoup d'observations *in vivo* qui vont dans le même sens ?

Je serai heureux d'avoir votre avis sur ces différents domaines.

Marie-Claude JAURAND

Dans les mécanismes d'actions des fibres d'amiante, les effets génotoxiques sont associés à une inflammation persistante provoquée par la présence des particules dans le poumon.

En deuxième lieu, les relations dose/effet ont été étudiées dans certains cas mais elles ne sont pas prises en compte systématiquement. Dans l'étude de cancérogénèse, une seule injection a été effectuée.

Sur la question de la cohérence des observations, nous avons mené trop peu d'études sur les nanotubes, aussi je ne suis pas en mesure de vous répondre. Seules les souris ont été soumises à ce type d'expérimentation.

Pr. William DAB

Le *national toxicological program* exige que soient menées des études sur deux espèces.

Marie-Claude JAURAND

Ce genre d'études sur les animaux coûte un million de dollars.

Bernard FONTAINE, médecin du Travail à Lille

Dans les différentes études dont vous avez fait la synthèse, comment les doses sont-elles exprimées ? L'expression des doses montre-t-elle une cohérence ?

Marie-Claude JAURAND

Certains auteurs s'expriment en microgrammes/mL. D'autres s'expriment en microgrammes/cm². Une étude d'une équipe belge sur des nanoparticules a comparé les réponses selon la surface, la masse et le nombre et a considéré que le nombre était aussi valable que la masse.

Edouard RAKOTONARIVO, ingénieur de prévention à la direction régionale du travail IdF

J'aurais aimé avoir quelques précisions sur les nanotubes longs et courts.

Marie-Claude JAURAND

Les nanotubes longs ont 30 à 80 % de fibres plus grandes que 15 microns, le fournisseur ayant fait savoir que la longueur moyenne de ses fibres se situait entre 10 et 50 microns. Les nanotubes courts n'ont pas de fibres de taille supérieure à 15 microns. Il faut préciser qu'il n'est pas évident de mesurer les fibres.

Pr. William DAB

Pour résumer la situation, nous avons plusieurs signaux d'alerte ; nous sommes face à la volonté de ne pas reproduire les erreurs du passé et au cœur d'une situation relevant du « principe de précaution ». Le danger paraît grave et irréversible. Pour autant, nous n'en avons pas de preuves définitives. Or, d'après le préambule de la Constitution, qui s'adresse aux autorités publiques, nous nous devons d'agir avant d'obtenir la preuve absolue. Nous ne devons pas non plus oublier que la responsabilité première de la santé des travailleurs est entre les mains des employeurs. Nous nous tournons donc vers la Direction Générale du Travail pour qu'elle nous fasse part de son appréciation de la situation ainsi créée.

Les implications des connaissances récentes pour la précaution

Frédéric TEZE

Chef du bureau de la protection de la santé en milieu de travail de la Direction Générale du Travail

La Direction Générale du Travail est rattachée au ministère du Travail. Elle a en charge la protection des salariés dans leur cadre professionnel. Au vu des nouvelles connaissances scientifiques et du fort impact de la réglementation européenne, il lui appartient de fixer les conditions dans lesquelles la réglementation française doit s'adapter à ces dernières exigences. Nous devons produire des textes réglementaires et nous assurer qu'ils sont appliqués par les administrations déconcentrées. Notre mission est donc en permanente évolution et elle est fonction des informations que nous obtenons.

Le marché des nanomatériaux est en pleine explosion. C'est un marché très hétérogène, tant au niveau des pays concernés (les Etats-Unis se situant à la première place), qu'en termes de quantité de nanomatériaux produits. En France, la production de la moitié des entreprises créant des nanomatériaux est inférieure à moins d'une tonne par an. Les industriels concernés par les risques liés aux nanomatériaux sont donc fortement éparpillés sur l'ensemble du territoire.

L'administration s'appuie sur des agences sanitaires spécialisées afin d'obtenir des connaissances scientifiques actualisées sur ce thème. Ainsi, d'après le dernier rapport de l'AFSSET (juin 2008), la toxicité s'effectue par inhalation, par voie cutanée ou par ingestion. Par ailleurs, les effets toxicologiques varient en fonction des caractéristiques des différents nanotubes. En conséquence, nous devons transmettre ces diverses informations à nos services déconcentrés.

Les pouvoirs publics doivent enclencher une politique de protection alors que la connaissance du risque demeure parfois incertaine. Or aujourd'hui, les connaissances relatives aux effets sur la santé sont encore incomplètes ; nous manquons aussi de méthodes pour évaluer l'exposition au poste de travail. Nous avons peu d'informations sur l'efficacité des moyens de protection individuel. Enfin, les Fiches de Données et de Sécurité sont incomplètes. Toutefois, la réflexion dans le domaine a rapidement avancé en deux ans.

Face à ces constats, on pourrait penser qu'il existe un vide juridique sur la question des nanomatériaux. Ce n'est pas le cas. L'administration française s'est dotée d'une réglementation pour la prévention des risques chimiques en milieu de travail particulièrement solide. Ainsi la réglementation sur la prévention des risques liés aux agents chimiques dangereux s'applique. Par ailleurs, si une substance à l'état nano particulière est classée chimiquement comme étant cancérigène, mutagène ou toxique, nous appliquons cette réglementation. En cas d'incertitude sur les dangers des nanomatériaux, nous préconisons une démarche de précaution incitant les entreprises à appliquer les mesures de gestion des risques relatives aux substances CMR (Produits chimiques cancérigènes, mutagènes ou toxiques pour la reproduction).

Le contexte réglementaire est connu des chefs d'entreprises. Ces derniers ont pour responsabilité première l'évaluation des risques. En matière de prévention des risques liés aux agents chimiques dangereux (ACD) et aux agents CMR, la recherche de la substitution est une obligation qui

s'impose à l'employeur et prévaut sur toutes les autres mesures de réduction du risque, lorsque celui-ci n'a pu être supprimé. Lorsque l'application de la substitution n'est pas possible ou n'a pas permis d'éliminer le risque, l'employeur doit mettre en place des mesures de prévention d'ordre technique (systèmes clos, protections collective et individuelle...). Par ailleurs, différentes mesures d'accompagnement sont préconisées comme la formation des salariés à la sécurité, le suivi de l'exposition et la surveillance médicale renforcée.

Ainsi, il est recommandé de définir les mesures de protection selon quatre axes de contrôles, soit la méthode STOP, à laquelle le rapport de l'AFSSET 2008 fait référence, qui se compose de 4 grands principes : Substitution, mesures Technologiques et organisationnelles et développement de la protection.

Sur ce sujet des nanomatériaux, la Direction Générale du Travail a saisi l'AFSSET trois fois en quelques années. L'agence a confirmé les trois voies d'exposition. De manière concomitante, dans le cadre du Grenelle de l'environnement, nous avons demandé que des déclarations spécifiques soient faites par les utilisateurs en aval du premier degré. Nous savons en effet que le nombre de salariés exposés augmente de manière significative si l'on prend en compte dans les calculs les utilisateurs de premier degré.

Enfin, dans le cadre du règlement REACH, applicable depuis le 1^{er} juillet 2008, la dimension des nanomatériaux est lacunaire. Nous insistons donc auprès de la Commission européenne afin qu'elle prenne en compte cet aspect.

Pr William DAB

Au cours des travaux menés par l'AFSSET, afin qu'une cartographie de l'application et de l'utilisation des nanotechnologies soit dressée, les industriels ont été interrogés. Le taux de réponse au questionnaire a été particulièrement bas, ce qui n'était pas le cas en Allemagne, par exemple. Au cours de ces forums, nous avons eu à plusieurs reprises des difficultés à dialoguer avec les industriels. Ainsi, Danone a refusé de participer à notre discussion sur l'alimentation. Qu'envisage donc la Direction Générale du Travail pour améliorer la collecte de l'information ?

Frédéric TEZE

L'AFSSET préconise la création d'une base de données sur les substances à l'état nanoparticulaire. Avec les réserves nécessaires pour sauvegarder le secret professionnel, les industriels devront y indiquer l'identité, les quantités et les usages de ces substances ainsi que les expositions auxquelles elles sont susceptibles de conduire. Notre Direction a insisté pour que cette mesure soit incluse dans le « Grenelle II ». Ce texte permet la concrétisation de la loi-cadre Grenelle I. Le « Grenelle II » doit être présenté au Conseil d'Etat dans les prochaines semaines.

Bernard FONTAINE, médecin du Travail

L'AFSSET recommande un étiquetage pour le transport. Le SGH (Système Général Harmonisé), le futur étiquetage pour les produits chimiques va-t-il être modifié pour les nanoparticules ? Par ailleurs, pour les fibres céramiques réfractaires, l'AFSSET a demandé que les fiches de données et de sécurité (FDS) soient remplies. Actuellement ces fiches de données ne sont pas obligatoires pour

les articles mais elles le sont pour les préparations. A terme, les FDS mentionneront-elles l'aspect nanoparticulaire ? Enfin, les médecins de Travail pourraient-ils bénéficier des informations que vous envoyez aux inspecteurs du Travail ? Cela leur faciliterait la tâche.

Frédéric TEZE

La déclaration que l'AFSSET préconise et que nous appuyons inclurait des informations au sein des Fiches de Données et de Sécurité, sur le caractère nanoparticulaire des substances.

Bernard FONTAINE

La FDS est obligatoire pour les préparations mais pas - pour les articles.

Frédéric TEZE

Il faut savoir que sur cette question, la réglementation européenne est très riche. Toutefois, les textes français sont parfois plus protecteurs que les textes européens. Nous devons tout de même être vigilants sur la question de l'articulation des différentes dispositions. Or les règlements GHS et REACH associés comportent des centaines de pages, et chaque mot compte. Nous avons bien conscience de tous ces enjeux. Nous n'avons peut-être pas très rapidement mais nous sommes plutôt combatifs.

Jacqueline COLLARD, présidente de l'association « Santé et environnement » Rhône-Alpes

Pourriez-vous préciser ce que signifient les sigles FDS, GHS dans Reach ? Par ailleurs, englobez-vous dans les réglementations sur les travailleurs exposés, le monde des chercheurs ? Pour ces derniers, l'exposition aux nanomatériaux ne doit pas sûrement pas être analysée en fonction du tonnage mais relativement aux différentes variétés de nanoproduits manipulés ; il est nécessaire de ne pas oublier ces personnels.

Frédéric TEZE

6 700 chercheurs du secteur public sont potentiellement exposés aux nanomatériaux. Cette population n'a pas toujours le réflexe de se protéger. La fiche de données de sécurité (FDS) est, grâce à la mise en œuvre de REACH, plus normée. REACH est le règlement relatif aux produits chimiques. Quant au SGH (système globalisé harmonisé), il permet d'harmoniser la classification et l'étiquetage des substances chimiques dans 27 Etats membres. Ces deux textes, complémentaires, ont été élaborés au niveau communautaire (Union européenne).

Pierre-Yves MONTELEON, CFTC

Combien de nanomatériaux manufacturés sont classés cancérigènes, mutagènes ou toxiques pour la reproduction ?

Bernard FONTAINE, médecin du Travail

Aucun. Le centre de recherche sur le cancer classe le dioxyde de titane dans le groupe 2B (soit « *peut-être* cancérigène »), les utilisateurs devraient donc l'auto-étiqueter « R40 ». Le noir de carbone est aussi classé 2B.

Pr William DAB

D'après la classification de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), 2B signifie « *peut-être* cancérigène », 2A « *probablement* cancérigène », 1 « *cancérigène prouvé* ». L'Union européenne adapte son niveau de classification à celui des instances internationales, comme celle-ci.

Gilles HÉRIARD DUBREUIL Mutadis

Dans votre prestation, vous avez argumenté la thèse selon laquelle l'appareil réglementaire était assez développé. Dans le même temps, vous avez évoqué les problèmes métrologiques. Dans une des séances précédentes du Nanoforum, nous avons souligné que les moyens de protection des travailleurs n'étaient peut-être plus pertinents dans le contexte des nanotechnologies. Estimez-vous que ces moyens soient relativement inefficaces ?

Frédéric TEZE

Jusqu'à maintenant, peu d'instructions ont été données sur le terrain sur la manière de protéger les salariés. Nous devons donc faire passer un message clair en la matière. Par notre instruction publiée en février dernier, nous avons donné quelques pistes en matière d'équipement. Nous avons, dans notre texte, intégré deux ou trois paragraphes sur la question du niveau de pertinence des équipements.

Malgré le manque de certitude en la matière, la Direction Générale du Travail tente d'être présente sur le terrain. Nous avons des liens forts avec l'AFSSET et nous tentons d'influer sur le texte Grenelle II qui devra être adopté en 2009.

Daniel BERNARD ARKEMA

Le projet européen Nanosafe 2 est piloté par le Centre d'Énergie Atomique. Le CEA a évalué la perméabilité des vêtements, des gants et des masques des travailleurs aux nanoparticules en milieux gazeux et liquides. Certains résultats sont déjà disponibles sur le site de Nanosafe 2. La conclusion des travaux sera présentée dans 15 jours à Minatec Grenoble.

Pr William DAB

Je vous remercie pour cette précision. Peut-on retenir que, du point de vue de la Direction Générale du Travail, les nanotubes sont assimilés aux CMR ?

Frédéric TEZE

Si les compositions chimiques de base des nanomatériaux sont classées « CMR », alors nous appliquons la réglementation en vigueur.

Un intervenant

La DGT sera-t-elle être vigilante sur la nouveauté que REACH apporte aux FDS, en particulier vis-à-vis des scénarios d'exposition ? Qu'en est-il de l'obligation pour l'utilisateur de réévaluer la toxicologie d'une substance lorsqu'elle est utilisée dans des conditions qui ne sont pas prévues par le fournisseur ?

Frédéric TEZE

La déclaration des utilisateurs en aval, visée dans - le « Grenelle II », participe à cela. Dans le projet initial du « Grenelle I », seuls les producteurs étaient mentionnés. Nous avons donc agi pour faire en sorte que les utilisateurs de premier degré soient pris en compte.

Rose Frayssinet Vice-présidente des Amis de la Terre de Midi-Pyrénées

Je suis un peu catastrophée par l'intervention du représentant du Directeur Général du Travail. Vous nous dites « nous n'avons pas assez d'informations mais nous continuons de produire », « l'AFSSET nous fait savoir qu'il y a peu de connaissances dans le domaine, mais nous allons étiqueter ». Or, au cours des différents Nanoforum, nous avons appris que les nanoparticules avaient des spécificités chimiques et toxicologiques. Nous ne pouvons donc pas mettre les nanoparticules au même niveau que les autres substances chimiques, sauf à établir des raccourcis. Il me semble tout de même qu'il est un peu tôt, alors que de nombreux risques ont été soulevés, pour décider de continuer la production de ces substances.

Frédéric TEZE

Dans l'optique d'un débat riche, j'ai tenté de raccourcir ma présentation. Je n'ai pas dit exactement ce que vous venez d'affirmer. Simplement, au vu de ce que nous savons à l'heure actuelle, au vu des nombreux doutes qui subsistent, nous ne pouvons attendre pour être réactifs. Hélas, lors de l'affaire de l'amiante, nous sommes intervenus trop tard. Dans le cas des nanoparticules, nous avons déjà donné des outils concrets applicables sur le terrain. L'instruction de février 2008 est le premier document existant dans le domaine. Les acteurs de terrain, à travers les représentants des employeurs et des salariés ont été consultés à l'occasion de l'élaboration de ce texte. En revanche, sur quelle base juridique pouvons-nous interdire la production ? Nous nous appuyons déjà sur une réglementation chimique assez forte.

François DESRIAUX, journaliste et Président de l'ANDEVA

Monsieur Teze, au cours de votre présentation, vous aviez indiqué que le principe de précaution devait être appliqué si cela était nécessaire. Or, après l'exposition de Madame Jaurand, nous sommes assez convaincus de la nécessité d'appliquer ce principe inscrit dans la Constitution. La Direction Générale du Travail a donc bien une base juridique sur laquelle s'appuyer pour interdire la production.

Au cours du débat, vous nous avez dit que s'il était démontré que les nanotubes étaient cancérigènes, alors la réglementation CMR serait appliquée. Comment, dans ce cas, appliquez-vous le principe de précaution ? Quelles instructions donnez-vous à l'inspection du travail pour qu'elle fasse appliquer ce principe de précaution ?

Frédéric TEZE

Dans l'instruction de février 2008, le principe de précaution est clairement explicité. Sur ces questions, l'attitude de la DGT est très responsable.

Pr William DAB

Je vous remercie Monsieur Teze. Chacun mesure la nouveauté de ce type de situation et les difficultés à la gérer. Le monde syndical en est également conscient.

Les attentes des syndicats de travailleurs

Pierre-Yves MONTELEON
CFTC

Il m'a été demandé de vous faire part des attentes des syndicats de travailleurs sur le sujet.

Les nanotechnologies constituent de nouvelles approches de la recherche et développement visant à maîtriser la structure fondamentale et le comportement de la matière au niveau des atomes et des molécules.

Ces disciplines offrent la possibilité de comprendre des phénomènes nouveaux et d'induire des propriétés nouvelles de la matière susceptibles d'être exploités dans pratiquement tous les secteurs technologiques.

Ces avancées technologiques et les nouveaux emplois qui y seraient associés pourraient répondre aux besoins des citoyens, contribuer au renforcement de la compétitivité de l'industrie européenne et à la réalisation des objectifs de développement durable définis dans la stratégie de Lisbonne.

Or, des preuves scientifiques de plus en plus nombreuses indiquent que certains nanomatériaux manufacturés présentent des dangers nouveaux et inhabituels.

La Confédération Européenne des Syndicats a adopté le 25 juin dernier une résolution sur les nanotechnologies et les nanomatériaux. Je ne représente pas ici la CES mais la CFTC, mais je vais vous présenter la position de la CES.

Si l'on veut éviter de répéter les erreurs commises par le passé avec les nanotechnologies et les matériaux prétendument « miraculeux », il faut agir de manière préventive dans une situation incertaine et donc appliquer le principe de précaution.

Les programmes de recherche sont encore généralement à un stade très précoce d'avancement et il faudra attendre encore longtemps avant que des données complètes soient disponibles pour se faire une idée précise des risques potentiels.

Les nanomatériaux présentent des caractéristiques nouvelles qui demandent l'adaptation de réglementation existantes en matière de protection des travailleurs et des consommateurs.

C'est notamment le cas en ce qui concerne l'information sur les effets sur la santé humaine et l'environnement.

Des efforts importants doivent être faits sans tarder pour la prévention des expositions professionnelles aux nanomatériaux manufacturés. Cela nécessite notamment un suivi des expositions, la surveillance médicale des travailleurs et une formation appropriée.

Enfin, puisque les nanotechnologies ont la capacité de modifier profondément le paysage social, économique et politique de nos sociétés, il est indispensable que toutes les parties intéressées participent pleinement aux processus délibératifs et décisionnels les concernant.

Qualifiées de « moteur de la prochaine révolution industrielle », les nanotechnologies présentent un potentiel considérable de développement et d'application.

Les budgets publics consacrés aux nanotechnologies ne cessent d'augmenter d'année en année. L'Union européenne a ainsi décidé d'allouer entre 2007 et 2013 3,5 milliards d'euros à la recherche sur les nanotechnologies.

L'estimation la plus souvent citée prévoit que le marché mondial des nanotechnologies nécessiterait le recrutement de 2 à 10 millions de travailleurs dans le monde d'ici à 2014.

Une partie importante de ces emplois serait créée en Europe, principalement dans les « start up » et les PME.

Des centaines de produits de grande consommation concernant des nanomatériaux manufacturés, ou qui ont été fabriqués à l'aide d'un procédé faisant intervenir des nanomatériaux, sont déjà disponibles sur le marché.

Ces technologies émergentes et transdisciplinaires permettent la conception, la manipulation et la fabrication de structures ou d'objets dont les propriétés physico-chimiques et les comportements sont nouveaux.

Le développement des nanotechnologies et des nanomatériaux manufacturés est accompagné d'incertitudes importantes que ce soit sur leurs effets sur la santé humaine et l'environnement ou encore sur les bénéfices qu'ils pourraient apporter à notre société.

Les nanomatériaux et leurs produits dérivés posent également d'énormes défis à notre société en termes d'encadrement juridique mais aussi éthique.

On rejette, on dissémine dans la nature des nanomatériaux sans en connaître les éventuelles conséquences et sans disposer de moyens efficaces pour les détecter et les mesurer.

Les investissements en recherche et développement présentent un déséquilibre flagrant entre les budgets alloués à la mise au point d'applications commerciales et ceux alloués à la recherche sur leurs impacts potentiels sur la santé humaine et l'environnement.

Pour parvenir à un développement responsable des nanotechnologies, il est indispensable que tous les projets de recherche incluent obligatoirement les aspects santé et sécurité et que la recherche publique dans ce domaine y consacre une part importante de ses budgets.

En l'absence de données suffisantes qui démontrent l'innocuité de ces nanomatériaux pour la santé humaine et l'environnement, la mise sur le marché de ces produits devrait être interdite en application du principe de REACH « pas de données, pas de marché. »

L'application stricte de ce principe doit être utilisée pour inciter les industriels à combler les lacunes dans les connaissances scientifiques sur la sécurité des nanomatériaux manufacturés, notamment sur la persistance des nanoparticules chez l'être humain et dans l'environnement.

De plus, il est indispensable que les industriels rendent publiques les informations dont ils disposent sur les dangers et les risques associés à leurs produits et qu'ils s'engagent à reconnaître leur responsabilité en cas de dommages prouvés de leurs produits.

Il est nécessaire de modifier le règlement REACH pour qu'il couvre mieux et de façon plus large l'ensemble des nanomatériaux susceptibles d'être manufacturés.

Des nanomatériaux peuvent en effet échapper aux obligations d'enregistrement prévues dans REACH parce qu'ils sont fabriqués ou importés en dessous du seuil d'une tonne par an. Des seuils différents et/ou des unités différentes, prenant en compte les spécificités des nanomatériaux, doivent être utilisés.

Par ailleurs, l'obligation de produire un rapport sur la sécurité chimique au-delà du volume de production de 10 tonnes/an est une faille qui permettra à de nombreux nanomatériaux d'échapper à une évaluation des risques avant d'être commercialisés.

De plus, les exemptions d'enregistrement, actuellement en cours de révision, ne doivent pas permettre aux nanomatériaux manufacturés de se soustraire aux exigences de REACH.

L'agence européenne des substances chimiques devrait refuser l'enregistrement des substances pour lesquelles les fabricants ne fournissent pas les données nécessaires pour assurer une fabrication, une mise sur le marché et une utilisation de leurs formes nanométriques qui soient sans effets néfastes sur la santé humaine et l'environnement. Il est donc indispensable d'adapter le règlement REACH à cette donnée. Dans le cadre d'une approche basée sur le principe de précaution, il est utile d'établir un inventaire national des fabricants, importateurs et utilisateurs industriels de nanomatériaux ou de produits contenant des nanomatériaux et de le rendre public.

En effet, des travailleurs et des consommateurs sont exposés à des produits renfermant des nanomatériaux sans le savoir et sans recevoir la moindre information sur les risques potentiels. L'étiquetage des produits qui contiennent des nanomatériaux manufacturés pouvant être rejetés dans les conditions normales et prévisibles d'utilisation ou de mise en décharge est donc indispensable.

Dans bien des cas, les fabricants n'ont pas publié d'informations sur les tests portant sur les produits issus des nanotechnologies et leurs risques sanitaires, ou bien ils n'ont pas signalé la présence de nanomatériaux sur les étiquettes des produits.

Dans l'attente des modifications nécessaires du cadre législatif actuel, des initiatives volontaires de l'industrie et les codes de conduite responsables peuvent avoir une certaine utilité. Cependant, de telles initiatives ne sont envisageables que si elles associent les travailleurs dans leur élaboration et leur suivi, incluent un système transparent et indépendant d'évaluation et si des sanctions sont prévues en cas de non respect des engagements pris.

En cas de fabrication des nanomatériaux dont les effets potentiels sur la santé et l'environnement sont mal connus, une approche reposant sur le principe de précaution doit être mise en place et rendue transparente pour les travailleurs.

La traçabilité des nanomatériaux à tous les stades de leur cycle de vie, y compris après leur inclusion dans une préparation ou un produit, doit être organisée afin de faciliter le suivi d'éventuelles contaminations humaines et environnementales ainsi que l'identification des responsables en cas d'effets néfastes.

Les travailleurs sont exposés à ces nouveaux matériaux tout au long de la chaîne de production. Ceux qui sont engagés dans la recherche, la mise au point, la fabrication, l'emballage, la

manutention, le transport, l'utilisation et l'élimination des nanomatériaux des produits dérivés des nanotechnologies sont les plus exposés, et par conséquent ceux qui risquent le plus d'en subir éventuellement les effets nuisibles.

Cependant, on ne sait toujours pas si les protocoles de sécurités utilisés sont adéquats ou si les mesures de protection appliquées sont valables.

Il existe un besoin énorme de formation, d'éducation et de recherche pour permettre aux spécialistes de la santé et de la sécurité de développer les outils de prévention liés aux expositions professionnelles aux nanomatériaux.

Les travailleurs et leurs représentants doivent avoir connaissance de la nature des produits présents sur leurs lieux de travail.

En conséquence, les fiches de données de sécurité doivent être modifiées pour signaler clairement la présence de nanomatériaux, et préciser, le cas échéant, que les données toxicologiques ou écotoxicologiques sont manquantes.

S'il appartient aux employeurs, avec une obligation de sécurité de résultat, de mettre en place des mesures de réduction des risques, non seulement lorsque des substances reconnues dangereuses sont présentes sur le lieu de travail, mais aussi lorsque les dangers des substances utilisées sont encore inconnus, il est indispensable que les travailleurs et leurs représentants soient pleinement associés à l'évaluation des risques et à l'élaboration des mesures de prévention qui en découlent.

Après le scandale de l'amiante, qui a fait des centaines des milliers de morts, et alors que l'Union européenne vient de se doter d'une nouvelle législation sur les produits chimiques qui reconnaît le principe du transfert de la charge de la preuve sur les fabricants, il n'est plus possible d'accepter que des produits soient fabriqués sans connaître leurs effets potentiels sur la santé humaine et l'environnement. De même, il n'est plus possible d'accepter que soient disséminés, sans contrôle, des produits dont les effets potentiels représentent un danger avéré pour la santé ou l'environnement.

Enfin, la Confédération Européenne des Syndicats a appelé la Commission européenne et les gouvernements des Etats membres à engager des fonds en quantité suffisante pour assurer une participation citoyenne véritable au débat actuel sur ces nouvelles technologies dans leur acceptation sociétale.

Pr William DAB

De quels moyens humains les organisations syndicales disposent-elles pour se tenir informées de l'évolution des connaissances, pour pouvoir fonder leurs positions et pour pouvoir jouer leur rôle de défense des salariés ?

Pierre-Yves MONTELEON

La CFTC compte 140 000 adhérents. Certains de ses salariés utilisent et produisent des nanomatériaux. Par leur intermédiaire, nous avons donc des informations. Nous organisons des débats au sein de notre confédération et nous invitons à ces occasions des intervenants extérieurs

ayant une expertise sur ces questions. Aux échelons locaux, régionaux et nationaux, nous participons aux débats organisés par l'Etat, et à l'élaboration des textes concernant la santé et la sécurité au travail.

Pour ma part, je fais partie du Conseil d'Administration de l'INRS (Institut National de Recherche et de Sécurité pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles). Nous avons d'ailleurs demandé à l'Institut de renforcer son travail de recherche sur les nanotechnologies. Je suis aussi membre du Conseil d'administration de l'AFSSET, je relaie les informations que j'obtiens par ce biais-là.

Nos moyens d'informations et de connaissances sont donc assez nombreux et assez diversifiés. Ils nous permettent d'entendre différents avis sur le sujet.

Pr William DAB

A quel niveau se situe la question des nanotechnologies dans la hiérarchie de vos préoccupations ?

Pierre-Yves MONTELEON

Elle se situe en haut de l'échelle de nos préoccupations sur la santé et la sécurité au travail, et cela depuis peu. Il y a une quinzaine d'années, nous ne nous préoccupions pas des nanotechnologies, nous connaissions à peine le mot. Depuis quatre ans, nous nous préoccupons réellement de cette question, nous avons d'ailleurs demandé à l'INRS d'en faire sa priorité.

Jean-Michel STERNIAC, médecin du travail

En sachant que le mésothéliome peut être la conséquence de l'exposition, quelle surveillance médicale les médecins du travail peuvent-ils préconiser ?

Pierre-Yves MONTELEON, CFTC

Nous nous posons la même question. La surveillance médicale relève de la prévention secondaire, du suivi des salariés. Or, étant donné le déficit de médecins du travail, ce suivi médical risque d'être difficile à mettre en place. Le mésothéliome est cité pour les nanotubes de carbone, mais je ne suis pas persuadé que cela soit la seule manifestation possible des effets liés aux nanoparticules, étant donné la diversité de ces dernières. Nous ne savons pas si les produits chimiques ont le même organe cible à l'état nanomoléculaire et à l'état moléculaire.

Daniel BLOCH, médecin-conseiller du CEA en matière de nanomatériaux

Je suis d'accord avec Monsieur Montéléon lorsqu'il affirme que la surveillance médicale relève de la prévention secondaire. Il me semble qu'actuellement, la prévention primaire est primordiale.

Actuellement, aucun moyen permettant de surveiller l'état de santé des travailleurs exposés aux nanomatériaux n'existe. Nous n'avons pas d'indicateurs d'exposition à la fois sensibles et spécifiques aux nanoparticules. Il me semble qu'un consensus international s'est formé sur ce

point. A mon avis, les médecins du travail devraient se soucier essentiellement de prévention primaire. Pour ce qui est du suivi médical, ils devraient enregistrer dans les dossiers médicaux toutes les données objectives permettant de caractériser l'exposition des salariés. Ainsi, dans 20 ou 30 ans, nous serons en mesure de mener des études épidémiologiques reposant sur des données d'exposition correctes. Nous n'avons pour le moment pas assez de recul, nous n'en sommes qu'aux débuts de ce nouveau domaine technologique.

Pierre-Yves MONTELEON, CFTC

C'est très précisément là-dessus que travaille la composante « Santé au Travail » de la Caisse nationale d'assurance maladie. Nous nous penchons sur la traçabilité des expositions. Les représentants des salariés insistent pour que l'ensemble des expositions soient tracées. La Caisse estime que cela représente beaucoup de données et que nous devrions commencer par ne nous préoccuper que des produits cancérogènes, mutagènes et toxiques pour la reproduction. Or, pour le moment, aucune nanoparticule manufacturée n'est classée dans cette catégorie.

Bernard FONTAINE, médecin du travail

Je suis d'accord avec mon collègue Daniel Bloch. J'ajouterai à destination de la Direction Générale du Travail que si nous appliquons le principe de précaution pour les produits dits CMR, nous mettons les salariés en Surveillance Médicale Renforcée (SMR). La SMR demande du temps au médecin, ce dernier est alors moins présent sur le lieu de travail. Le suivi des risques est minoré alors qu'il devrait être méticuleux. Or, pour faire de la prévention primaire et pour minorer les expositions, un médecin doit être présent sur les lieux de travail.

L'AFSSET recommande un suivi respiratoire. Il me semble que nous devons aussi suivre le système cardiovasculaire.

Pierre-Yves MONTELEON, CFTC

Lorsque j'interroge des médecins du travail sur la question, la plupart me répondent qu'ils ne savent même pas ce que sont les nanomatériaux. Le besoin de formation et d'information est réel. J'appuie la demande des médecins à la Délégation Générale du Travail pour que celle-ci leur envoie ses informations.

Geneviève TUCOND, médecin du travail

Il est nécessaire de documenter les données médicales et ce pas uniquement en relation avec les risques. Pour ce faire, les médecins ont besoin de passer du temps sur les lieux de travail.

Pr William DAB

Un dossier médical du Travail informatisé pourrait aussi être nécessaire.

Laurence MULON, consultante dans le cadre de REACH

Nous avons beaucoup parlé de substances chimiques. J'aurais aussi aimé avoir des informations sur les produits alimentaires et pharmaceutiques qui utilisent aussi des nanotechnologies. Avez-vous un retour sur les évaluations réalisées sur ces substances ?

Pierre-Yves MONTELEON, CFTC

Les entreprises ne nous communiquent pas leurs résultats.

Pr William DAB

Les comptes rendus des précédents forums, au cours desquels nous avons évoqué ces sujets, sont disponibles sur le site du *Journal de l'Environnement*.

Avant de passer la parole à François Desrioux, je voulais saluer la qualité des débats tenus ce soir. Le sujet abordé n'est pas facile, tant sur le plan scientifique que sur celui de la gestion des risques. Quand bien même l'interdiction des nanomatériaux serait décidée en France, le problème ne serait pas réellement réglé. Les nanomatériaux inquiètent tous ceux qui travaillent à la santé et à la protection humaine. Il me semble que nous ne sommes plus dans le schéma classique selon lequel la société passe des connaissances scientifiques aux mesures réglementaires. La situation est bien plus complexe, et, à mon avis, sans débats et sans échanges, aucune solution valable ne pourra être avancée. Ces solutions découleront beaucoup moins que par le passé de la connaissance scientifique et beaucoup plus du dialogue entre les parties prenantes.

Conclusion

François DESRIAUX

Président de l'ANDEVA, Rédacteur en chef de la revue *Travail et Santé*

Pr William DAB

François Desriaux, en tant que rédacteur en chef de la revue *Travail et Santé*, vous avez une vision générale du niveau d'information des milieux concernés. J'aurais aimé savoir si les principaux acteurs étaient suffisamment informés, sensibilisés à ces enjeux, aux modifications rapides de nos modes de production et aux conséquences qu'elles ont pour la santé des travailleurs.

François DESRIAUX

Je ne connais pas suffisamment les populations exposées aux nanomatériaux. Toutefois, au vu des enquêtes et des interviews menées, je pense que les connaissances sur la prévention et les risques des acteurs sont assez faibles. A la rédaction du journal, nous avons, pour nos enquêtes, souvent des relations avec les représentants syndicaux, avec les membres des CHSCT (comités d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail). Or il faut savoir que le niveau de priorité attribué aux questions de prévention dépend de la situation sur le marché de l'emploi. En ce moment, les salariés ont d'autres priorités. Les experts doivent en savoir un peu plus, mais ces derniers ont actuellement d'autres contraintes. La situation de crise économique que nous connaissons aujourd'hui n'est donc pas favorable à la diffusion d'un message de prévention.

D'après les recommandations de l'AFSSET, les connaissances des effets des nanomatériaux sur la santé des travailleurs sont encore incomplètes. Le nombre de méthodes pour évaluer l'exposition au poste de travail est très faible. Des questions sur l'efficacité des moyens de prévention collectifs et individuels subsistent. Enfin, seules quelques entreprises fournissent des données sur les propriétés de leurs nanomatériaux dans les Fiches de Données et de Sécurité. Dans le dernier numéro de *Santé et Travail*, nous avons titré « Les nanoparticules, une menace insaisissable ? » Il semblerait que notre titre ait été très bien choisi.

Un parallèle a été établi entre les nanoparticules et l'amiante. J'ai eu en effet l'impression que la situation vécue avec l'amiante allait se reproduire, mais, tout de même, avec certaines variantes. Dans le cas de l'amiante, les premières observations ont été faites sur l'Homme. Pour les nanoparticules, nous commençons par les données expérimentales. Nous devons donc réfléchir à la manière dont nous allons utiliser ces données. Forts de ce qui s'est passé avec l'amiante, forts des indications inquiétantes dont nous disposons, allons-nous appliquer le principe de précaution ? Et, comment allons-nous l'appliquer ?

Nous commençons à avoir des informations sur cinq familles types de nanoparticules : les nanotubes de carbone, les alumines, la silice, l'argent et le noir de carbone. Or, il y a environ 800 nanoproducts commercialisés, et plus de 2 000 types de nanoparticules. Le décalage entre le nombre de produits circulants et les connaissances scientifiques dont nous disposons est donc très

important. Le décalage entre le nombre de produits circulant sur le marché et les mesures de précaution prises l'est plus encore.

La situation actuelle est très différente de celle de l'amiante en ce que des réglementations ont déjà été adoptées. Toutefois, ces réglementations sont très mal appliquées dans les entreprises. A mon avis, réfléchir au principe de précaution revient à réfléchir aux moyens mis en œuvre pour faire appliquer la réglementation. Or, au vu des résultats catastrophiques menés sur un sujet désormais très balisé, les chantiers de désamiantage, j'aurais aimé savoir comment étaient appliqués les textes sur les nanoparticules.

Les 100 000 personnes décédées de l'amiante ont été exposées il y a 30 ou 40 ans. A l'époque, le marché du travail était organisé différemment, la prévention était plus facile à mettre en place. Aujourd'hui, le marché de l'emploi est nettement plus morcelé. Nous devons prendre en compte la sous-traitance des risques (et la sous-traitance en général) ; le travail précaire rend la prévention et la traçabilité des expositions bien difficiles. La réglementation a fait d'énormes progrès mais les conditions de son application sont bien moins évidentes qu'il y a 40 ans.

Il est revanche intéressant que ce type de débats soit organisé. La transparence, le partage des connaissances et l'organisation de débats contradictoires permettront une meilleure prise de conscience.

Pr William DAB

Je vous donne rendez-vous le 4 décembre. Bonne soirée à tous.

Document rédigé par la société Ubiquis – Tél. 01.44.14.15.16 – <http://www.ubiquis.fr> – infofrance@ubiquis.com