

COMPTE-RENDU INTEGRAL DE LA REUNION PUBLIQUE

D'ORLEANS

27 OCTOBRE 2009

Programme

Séquence 1 : Les nanosciences et les nanotechnologies en Région Centre

Animatrice : Galiène COHU, membre de la CPDP

Avec la participation de Marie-Louise SABOUNGI (Université d'Orléans, CNRS), Ségolène LELOUTRE (Pôle Cosmetic Valley), Charles PERNIN (CLCV), Gérard REDZINIAC (Société française de cosmétologie), Christophe GOEPFERT (CILAS)

1

Séquence 2 : Nanotechnologies et la protection des consommateurs

Animateur : Jean-Pierre CHAUSSADE, membre de la CPDP

Avec la participation de Dominique PROY (FNE), Marie-Thérèse MARCHAND (DGCCRF), Francis QUINN (L'OREAL), Mostafa Ouid ELHKIM (AFSSAPS), un représentant de l'INERIS



M. CHAUSSADE.- Bonsoir à tous. Je suis l'animateur du débat public, membre de la Commission particulière du débat public sur les nanotechnologies.

Je voudrais donner la parole à Monsieur LEMAIGNEN, Président de la communauté d'agglomération Orléans Val de Loire.

M. LEMAIGNEN.- Merci. Je suis ravi de vous accueillir en mon nom personnel et au nom de Serge GROUARD dans ce centre de conférences.

Je voudrais vous dire que l'on se sent particulièrement concerné ici par les nanotechnologies, par nos deux pôles de compétitivité, S2E2 et la Cosmetic Valley, ainsi que par le projet que nous soutenons de nanosynthèse avec la CILAS, le GREMI et POLYTECHa(?) .

Je vais vous citer une petite phrase, une petite métaphore du philosophe français Jean-Pierre DUPUY. *Un malin génie rendit visite au premier Ministre d'un certain pays et lui proposa le marché suivant : je sais que votre économie est languissante, je suis désireux de vous aider à la raffermir, je puis mettre à votre disposition une invention technique fabuleuse qui doublera votre production intérieure brute et le nombre d'emplois disponibles, mais il y a un prix à payer, je demanderai chaque année la vie de 20.000 de vos concitoyens, dont une forte proportion de jeunes gens et de jeunes filles. Le Premier ministre recula d'effroi et renvoya son visiteur sur-le-champ. Il venait de rejeter l'invention de l'automobile.*

En fait, ces nanotechnologies révolutionneront le monde de demain mais, évidemment, cela pose des problèmes éthiques. C'est tout le débat que vous allez aborder ce soir. Je vous souhaite un très bon débat public sur ce point.

J'ai tenu mes trois minutes !

M. CHAUSSADE.- Merci beaucoup d'avoir été court. Merci à vous.

Je vais demander que l'on repasse le film. Il a été réalisé par celui que l'on appelle le maître d'ouvrage c'est-à-dire les sept ministères qui ont écrit cette lettre de saisine pour demander le débat public.

(Projection du film Introduction au nanomonde)

M. CHAUSSADE.- Bonsoir. Ce film a été réalisé par les sept ministères qui ont demandé le débat public. Les représentants des sept ministères sont ici, ce soir. Ils interviendront pour répondre à vos questions et, s'ils le souhaitent, dans le déroulement de la soirée.

Ce soir, à Orléans, nous en sommes à la troisième réunion publique après Strasbourg le 15 octobre où l'on était dans un cadre européen et où l'on a beaucoup abordé tout ce qui est gouvernance européenne, réglementation sur les matériaux nanostructurés, et Toulouse où nous étions jeudi dernier. Nous avons



abordé les thèmes de l'utilisation des nanotechnologies en médecine ainsi qu'un sujet important que l'on appelle le cycle de vie des nanoparticules, jusqu'à la gestion des déchets. Nous avons pu constater que les échanges étaient animés. Nous avons aussi amélioré notre mode d'animation pour que le public participe véritablement à ce débat. Vous nous direz ce soir comment vous ressentez cette animation. Nous sommes là pour que vous interveniez et que vous posiez toutes vos questions.

A travers ces deux premières séances, on a vu que le sujet des nanotechnologies représente une véritable préoccupation du public en matière de santé et d'environnement. On a vu qu'il y avait des attentes, des questions en matière d'éthique et de prise en compte des risques. Au total, entre les deux réunions, nous avons eu 630 participants et beaucoup d'autres sur le site Internet. On a bien cette complémentarité entre les réunions publiques qui structurent le débat et le site Internet. J'aurai l'occasion d'en reparler. Ce site est manifestement très utilisé. Depuis les deux semaines de ce débat, il y a eu 19.000 visites, plus de 100.000 pages consultées. Cela montre que les gens souhaitent avoir de l'information. Egalement, 53 avis, contributions ont été déposés et 159 questions ont été recensées durant ces deux semaines et au cours des réunions publiques. Les questions auront toutes leurs réponses. C'est la mission de notre commission particulière de s'assurer que, pour toutes les questions, il y aura des réponses. Certaines s'adressent directement à l'animation du débat, autrement dit à la commission particulière du débat public. La plupart iront vers les ministères qui se chargent des réponses mais nous garantirons la qualité de ces réponses.

3

Pourquoi ce débat ? Cela a été montré. Les pouvoirs publics, à travers sept ministères, ont décidé de saisir la Commission nationale du débat public pour éclairer leurs choix futurs en termes de développement et de régulation des nanotechnologies. Ce que demandent les ministères concerne la recherche, les innovations, l'évaluation de la toxicité, l'information et la protection des salariés et des consommateurs et l'organisation du suivi et du contrôle. Autant de questions sur lesquelles le gouvernement demande des éclairages, avant de prendre un certain nombre de décisions.

Dès lors que la commission nationale du débat public a décidé d'organiser le débat public, elle a nommé une commission particulière. Nous sommes sept à y appartenir. Ce soir, Galiène COHU va animer la première séquence. Jacques ARNOULD va nous aider à collecter toutes les questions et à prendre des notes sur le débat. Patrick LEGRAND est également dans la salle, à votre disposition pour recevoir vos questions.

Comme dans tout débat public, la commission particulière nanotechnologies a pour objectif d'abord d'informer un public aussi large que possible. Nous avons bien conscience que le public ignore beaucoup sur les nanotechnologies mais il ignore que ce sujet concerne et va le concerner dans



l'avenir. Non seulement il s'agit de l'objet technique du débat mais aussi, de manière équitable, nous voulons donner la parole aux différentes opinions qui se manifestent à cet égard. Il s'agit aussi d'écouter tout ce que le public souhaite dire, ses attentes, ses questions, ses préoccupations, ses craintes et ses propositions. Très important, il s'agit aussi de rendre compte objectivement des arguments échangés au cours du débat. Il ne s'agit pas pour nous de donner des recommandations. Ce n'est pas notre rôle. Notre rôle est bien de rendre compte de l'ensemble des arguments échangés. Ce qui nous intéresse, ce ne sont pas les positions pour ou contre mais toute l'argumentation. C'est vraiment rentrer dans le fond des questions. Tout ce qui sera donné dans ce compte-rendu permettra à l'Etat qui a demandé ce débat, mais aussi à tous les chercheurs, au corps médical, aux entreprises, aux associations, à l'ensemble des citoyens, de bien prendre en compte, de bien connaître les éléments, les enseignements utiles qui auront été exprimés dans le débat.

Un principe fondamental nous guide dans ce débat. Nous parlerons de tout ce dont le public souhaite parler. Notre champ est large. C'est vous qui êtes vraiment les initiateurs de ce débat. Comment le débat va-t-il se passer ? Notre commission anime ce débat. Nous sommes sept au total. Nous essayons de nous répartir les 17 séances publiques qui se déroulent en 17 lieux, dans 17 villes de France. Cela nécessite tout un travail de préparation et d'animation. Depuis le lancement officiel, le 23 septembre au cours d'une conférence de presse, il y a eu cette séance de Strasbourg et celle de Toulouse. Ce débat se terminera fin février 2010 à Paris. Le rapport de la commission particulière sera rendu, selon la loi de démocratie et de proximité, dans un délai maximum de 2 mois. On rendra compte le plus honnêtement possible de tout ce qui aura été dit au cours de ces quatre mois de débat, j'insiste sur un aspect, dans les réunions publiques et aussi sur le site Internet. Toujours selon la loi, le maître d'ouvrage, l'Etat et les différents ministères, auront trois mois au maximum pour décider de la suite qu'ils donneront à ce débat.

Pour vous informer, vous avez vu à l'entrée toute une documentation. Il y a d'abord le dossier du débat. C'est un dossier complet, réalisé par les ministères. C'est un document que nous avons vérifié pour qu'il soit honnête, le plus complet possible. A côté du gros dossier, plus de cent pages, vous avez une synthèse, plus rapidement accessible. Nous avons ajouté le document du nanoforum du CNAM sur les nanotechnologies. C'est une réflexion entre spécialistes mais il nous a paru intéressant de l'ajouter dans les dossiers d'information pour le débat. La commission émet également, très régulièrement, une lettre d'information pour dire ce qu'il se passe, tout ce qui est développé, tous les thèmes qui ont été abordés.

Tout cela est à la fois disponible à l'entrée de la salle mais aussi sur le site Internet. Vous avez aussi à votre disposition, vous avez dû le remarquer, ces 31 cahiers d'acteurs. C'est un document important. Vous verrez que les interventions sont limitées, obligatoirement. Ce sont des interventions de quelques minutes.



Chaque acteur ne peut donc pas aller au fond de la question. Il a donc cette possibilité de rédiger un cahier d'acteurs. Actuellement, 31 sont disponibles. Ils vous donnent déjà un aperçu des arguments, des positions des uns et des autres. Tout cela va évoluer, s'enrichir au fur et à mesure des réunions publiques.

Vous-mêmes, quels sont les moyens d'intervention, vos moyens d'expression ? C'est d'abord lors des réunions et je vais y revenir. Et comme je le disais, soit par courrier soit via le site Internet, vous pouvez poser vos questions, déposer une contribution ou un avis. En ce qui concerne les réunions publiques, elles se déroulent dans toute la France. Elles accueillent tous les citoyens. C'est libre, tout le monde peut s'exprimer. Ce soir, nous allons aborder deux thématiques en plus de toutes celles que vous voudrez traiter à travers vos questions. Une première thématique porte sur les nanosciences, les nanotechnologies en région Centre. Quelle est la réalité de ce sujet ici, dans la région ? C'est Galiène COHU qui présentera les intervenants. Une deuxième séquence, que j'animerai, portera sur les nanotechnologies et la protection des consommateurs. C'est vraiment le sujet de fond. Comme la partie cosmétologie est une partie importante en région Centre, les intervenants seront notamment issus de la cosmétique.

Pour participer pendant la réunion, vous pouvez poser vos questions, donner un avis par écrit. Des formulaires vous sont distribués, comme vous le souhaitez. Lorsque vous écrivez une question sur un papier, vous êtes sûr que cette question sera traitée et sera traitée complètement, y compris après la réunion publique. Vous pouvez poser vos questions oralement. N'hésitez pas à vous manifester, on vous passera le micro. Sur les temps de parole dans la salle, bien entendu il faut que tout le monde puisse s'exprimer, on limite donc les temps de parole à trois minutes. En trois minutes, on peut dire beaucoup de choses pour autant que l'on concentre bien son expression.

5

J'en ai terminé avec la présentation de cette soirée et du débat public. S'il y a des questions qui concernent l'organisation du débat, l'organisation de la soirée, n'hésitez pas à poser vos questions. Je suis à votre disposition.

QUESTION.- Bonjour. Je suis Jacky MINIER -?-. Un certain nombre de gens ici me connaissent. Je suis blogueur. Je voudrais simplement relativiser l'intervention de M. LEMAIGNEN qui parlait de voiture. Au 19^{ème} siècle, les gens avaient peur du train, pensaient qu'ils allaient étouffer s'ils voyageaient à plus de 40 à l'heure. Aujourd'hui, on est quand même assez fier de nos TGV. Les nanotechnologies sont effectivement quelque chose qui peut faire peur. D'abord, on ne les voit pas, parce que c'est extrêmement petit. C'est un outil, comme un tas d'autres choses (l'atome, l'électricité). On peut avoir peur de l'électricité, du magnétisme, etc. Faut-il avoir peur ? Je ne pense pas. En revanche, il faut extrêmement surveiller l'utilisation qui en est faite et par qui. Pour ce qui est de l'organisation de la soirée, beaucoup de gens comme moi ne doivent pas avoir une notion très précise de tout ce que l'on peut faire avec ces nanotechnologies.



Il serait peut-être intéressant de commencer par là. Par exemple, on sait pour les cosmétiques mais tout ce qui est traitement de surfaces ou médecine, etc., pour l'instant c'est complètement flou.

M. CHAUSSADE.- Vous souhaitez une information.

M. MINIER.- D'abord, une information, à propos de quoi on pourrait discuter. Si on ne sait pas, de quoi discute-t-on ?

M. CHAUSSADE.- On vous le présentera, à chaque séquence on vous dira quel est l'objet de la séquence, les sujets que l'on traite. Je dis tout de suite que l'on ne traitera pas de l'ensemble, je parle en termes d'information, de toutes les applications possibles. Ce sont bien les 17 séances qui le permettront. Vous avez le dossier du débat. C'est le document de référence. Nous, commission particulière, nous estimons que c'est un dossier de qualité pour justement être informé et participer au débat.

Y a-t-il d'autres questions sur le débat public, sur l'organisation ?

QUESTION.- Emmanuel DEVERT -?- . Je me pose la question de savoir quel type de menaces vous pressentiez pour qu'il y ait un tel dispositif de sécurité. Merci.

M. CHAUSSADE.- Vous voulez dire le dispositif de sécurité ? On est dans le dispositif normal de précaution qui nous a été demandé par la préfecture. Ce n'est pas de notre responsabilité. Le préfet, pour chaque soirée et pour chaque séance publique, donne les mesures de sécurité. Nous ne discutons pas, nous appliquons ce qui est de l'autorité civile. Cela vous a-t-il posé des problèmes ? Cela vous a-t-il empêché de rentrer ? Une partie du public n'a-t-elle pas pu rentrer ? En tout cas, je n'ai pas été informé qu'il y ait eu un incident quelconque; Ce sont des mesures Vigipirate, habituelles lorsque l'on ouvre des salles pour un grand public sans inscription à l'avance. Ce n'est pas de notre responsabilité. Notre responsabilité, c'est vraiment l'animation du débat et la participation du public.

QUESTION.- Aristide DURUT -?- . Je suis attentif à ce qui a été dit par M. le ministre : on n'est pas là pour être pour ou contre les nanotechnologies. On est là pour débattre précisément de quoi ? De l'application, c'est-à-dire quelque chose qui a été déjà enclenché depuis quelques années et dont on nous dit maintenant que peut-être cela va être nocif. Mais on ne sait pas trop, les résultats arrivent. C'est ce qui a été dit. C'est une curieuse manière de débattre. D'autant que dans le débat que l'on veut enclencher, des choses seront dites. Certains pourront passer leur mauvaise humeur. D'autres qui toujours s'enthousiasment de toutes les nouveautés qui apparaissent crieront *vive le progrès, on ne peut pas l'arrêter*. Je l'ai déjà entendu. Je suis un peu choqué par la manière dont les choses se passent. Vous dites par exemple que vous n'avez rien organisé, que la police, les



molosses sont là pour nous canaliser, nous faire ouvrir nos manteaux, etc., sont des épiphénomènes. Vous n'y êtes pour rien, vous appliquez les règles. C'est bien le problème. Beaucoup de gens appliquent des règles et on voudrait que, dans ce débat, on applique des règles, que l'on ne soit ni pour, ni contre, que l'on vienne. Pour autant que l'on dise, que l'on suggère : il faudrait faire ceci ou cela, que l'on soit plus attentif à une régulation parce que les travailleurs risquent d'avoir quelques déboires en produisant, en cherchant, et aussi les consommateurs. Alors, tout le monde sera content, tout le monde pourra repartir. De toute façon, rien n'aura changé puisque tout a déjà été programmé. Les multinationales sont là pour faire leur travail, pour chercher comment utiliser ces nanotechnologies dont on sait maintenant qu'elles ont des effets nocifs, qu'elles vont produire un monde exécrable pour les libertés individuelles certes mais collectives aussi, mais on en parle beaucoup moins. Et tout va continuer ainsi. On se sera beaucoup défoulé dans ce débat.

Merci de m'avoir passé le micro pour pouvoir le dire.

M. CHAUSSADE.- Merci. Vous êtes l'expression claire du débat et de la participation de chacun, de chaque opinion.

Je reprends ce que vous dites. Pour l'animation du débat, nous cherchons à ce que toutes les questions soient traitées et le plus complètement possible, de la façon la plus argumentée possible. C'est vraiment notre mission. Au-delà des positions, l'argumentation est très importante. On va rendre compte.

7

Votre question était : cela sera-t-il un simple exercice de défoulement pour rien ? Ou de quelle manière le gouvernement perçoit-il ce débat et comment en tiendra-t-il compte ? Pour y répondre, je propose de donner la parole à Michèle ROUSSEAU. Que va faire le gouvernement, l'Etat avec ce débat ? Que va-t-il faire Quelle est son intention à l'issue du débat ?

Mme ROUSSEAU.- Je suis du ministère chargé de l'Ecologie.

Derrière les nanotechnologies, il y a clairement des choix de société. Le film l'a montré de façon évidente. La volonté du Grenelle de l'environnement, dans son engagement 159, ainsi que celle du gouvernement, est de donner au public la possibilité de participer aux réflexions et aux décisions qui vont devoir être prises sur les nanotechnologies. Nous attendons du débat de ce soir qu'il donne toutes les informations disponibles mais toutes ne le sont pas. Celles qui le sont, on vous les donne. Par ailleurs, nous sommes à l'écoute de ce que tout le public dira. Et contrairement à ce qui a été dit, toutes les décisions ne sont pas derrière nous. Beaucoup sont devant.

Nous sommes à l'écoute de toutes les remarques et attentes, quel que soit leur sens. Quand le processus du débat sera achevé, quand nous aurons reçu le rapport de la Commission particulière du débat public, le gouvernement fera



savoir les suites qu'il donnera à ce débat dans toutes les décisions qu'il sera amené à prendre.

M. CHAUSSADE.- Vous avez la position du gouvernement. Vous pourrez à l'issue du débat, lorsque le gouvernement donnera ses décisions, vérifier si cet exercice a été inutile ou s'il a permis d'avancer, de progresser et de quelle manière.

QUESTION.- Elle a bien dit que tout n'était pas fait. On le sait très bien, mais l'essentiel est fait. Les nanotechnologies existent. On continuera à les produire, à les perfectionner. La seule chose à laquelle servent ces débats, c'est à faire croire aux gens qu'ils servent effectivement à quelque chose. On est là à titre de faire-valoir. On pourra dire que le ministère de l'Ecologie a retenu telle et telle hypothèse pour mettre en œuvre quelque chose qui est déjà mis en œuvre. Qui prend-on pour des imbéciles ici ?

M. CHAUSSADE.- Puisque vous avez été informé de ce qui a pu être dit, vous lirez le compte-rendu des débats. Vous verrez s'ils vous ont apporté quelque chose. Un sujet est très important, ce sont les questions de gouvernance que l'on ne va aborder pas spécifiquement ce soir : quelle participation du public, quelle participation des associations, des ONG dans l'élaboration des décisions, des réglementations ? Cela fait aussi partie du débat.

Je trouve votre question tout à fait pertinente. Nous passons beaucoup de temps pour préparer le débat, animer toutes ces séances publiques. Si l'on avait conscience que tout cela ne servait pas à grand-chose, je ne sais pas si l'on se mobiliserait beaucoup. J'ai présidé un débat public en Aquitaine sur une ligne ferroviaire. Le débat a véritablement fait beaucoup progresser le dossier. Il y avait plusieurs options, et le débat public a joué sur le dossier. D'autres collègues qui ont animé des débats publics pourraient vous dire que le débat public, dans la loi de démocratie de proximité, est un élément essentiel d'information du grand public et d'appropriation des dossiers. Le public peut ainsi donner son avis et contrôler qu'il a bien été pris en compte dans les décisions.

On va peut-être arrêter sur cet aspect. Je n'interdis pas les questions, mais il faut rentrer maintenant dans le débat.

Mme DUFRESNE (?).- Je trouve que ce n'est pas inutile du tout. Des choses ont ainsi évolué dans d'autres domaines, notamment à Orléans. Des forums du citoyen se tiennent régulièrement. Je ne connais rien au domaine des nanotechnologies. Je l'ai découvert en recevant un mail. Je suis venue voir de quoi il retourne. Je vous dis bravo. J'en saurai davantage après.

Je m'interroge sur un point. Vous avez parlé de 17 villes dans lesquelles vous alliez passer. Nous sommes la troisième. Je suis fière qu'Orléans ait été retenue. Je me demandais quels étaient les critères.



M. CHAUSSADE.- Vous êtes fière qu'Orléans soit traitée. Vous allez vous rendre compte que le sujet des nanotechnologies est important en région Centre. On ne pouvait pas faire moins que de venir à Orléans. Quant à la connaissance sur les nanotechnologies, il y a sept mois, je n'y connaissais pas grand-chose. C'est pour cette raison que j'ai été nommé à la Commission du débat public, pour apporter un regard extérieur, avoir une capacité d'écoute des différents points de vue. Je n'ai aucun intérêt, je ne suis pas dans ce domaine, je n'y connaissais rien. On est tout à l'écoute pour l'animation du débat.

Je passe la parole à Galiène COHU qui va présenter les intervenants. Ils vont vous aider à formuler vos questions. Merci.

Mme COHU.- Bonsoir. Nous sommes ensemble comme le disait M. CHAUSSADE, la configuration des lieux s'y prête, pour mettre en scène les nanosciences et les nanotechnologies dans la région Centre, voir un peu les activités impliquées. Mais l'analogie à la mise en scène s'arrête là. Il ne s'agit pas d'un spectacle mais bien d'un débat. Si les nanos sont sous l'égide de l'innovation, les débats sont sous l'égide de l'expression et de l'échange. J'espère qu'ils seront particulièrement fructueux.

Pour parler des nanosciences et nanotechnologies en liaison avec les activités de la région Centre, j'appellerai à la tribune Mme SABOUNGI, Directeur du CRMD, M. GOEPFERT, représentant de CILAS, M. REDZINIAK, Président de la société française de cosmétologie, et M. PERNIN, représentant de la CLCV, une association de consommateurs.

Un certain nombre d'intervenants sont dans la salle. On a prévu plus ou moins un déroulé pour cette réunion mais n'hésitez pas, posez vos questions, apportez votre regard, vos avis de façon que ce débat soit le plus fructueux, le plus intéressant possible et que vous repartiez sans aucune frustration, avec des questions que vous n'auriez pas osé poser. Il n'y a ni question idiote ni d'avis qui ne mérite d'être prononcé.

Pour commencer avec les applications, la région Centre a des activités assez extraordinaires en liaison avec les nanosciences et nanotechnologies. Je n'y connaissais pas non plus grand-chose, il y a six mois. On traverse, en région Centre, l'ensemble de la chaîne, de la recherche aux produits de consommation, en passant par la recherche appliquée, la fabrication industrielle intermédiaire. Il nous a semblé très intéressant de traverser l'ensemble de cette chaîne.

Si vous en êtes d'accord, on commencera par la recherche. En région Centre, deux pôles nous ont paru très intéressants. Le premier concerne l'énergie.

Mme SABOUNGI est là pour en parler et nous expliquer les innovations possibles grâce à la recherche dans ce domaine.



Mme SABOUNGI.- Merci. Bonsoir Mesdames, bonsoir Messieurs. Sans trop tarder, je vais vous parler très brièvement de la recherche fondamentale que l'on fait dans nos laboratoires, situés dans le campus CNRS, à l'université d'Orléans.

(Projection)

Je vais vous présenter rapidement des choses très récemment faites dans nos laboratoires. Ce premier transparent montre une synthèse faite dans notre laboratoire sur des nanofils d'oxyde de zinc, caractérisés par des méthodes très modernes. Dans le coin à droite, vous voyez une photo au microscope électronique de transmission de haute résolution, montrant l'enchevêtrement de ces nanofils d'oxyde de zinc. Ensuite, les formes varient avec les méthodes de traitement. Les nanoparticules d'oxyde de zinc vont être utilisées dans des cellules photovoltaïques pour transformer l'énergie solaire en énergie manipulable et utilisable chez nous.

Le deuxième transparent reprend l'idée de faire des nanoparticules à partir des métaux. Ici, on illustre deux métaux : le bismuth, qui est un peu connu mais pas aussi bien que le second, l'argent. Si m'on suit les nanoparticules de bismuth, cela a fait l'objet d'une thèse, on trouve essentiellement qu'à l'échelle nanométrique, les nanoparticules de bismuth deviennent très intéressantes pour des applications en thermoélectricité. Que fait-on ? On peut éventuellement transformer la chaleur en électricité. Vous connaissez les propriétés bactériostatiques de l'argent. On est allé plus loin. Il y a un changement de couleur en fonction de la concentration de l'argent. On l'utilise dans un but bactériostatique. L'illustration vous montre deux métaux avec des applications très différentes, l'un en énergie, l'autre en application bactériostatique.

10

Je passe à l'avant-dernier transparent. C'est un bridge avec la nanomédecine. Ce sont des nanoparticules d'oxyde de fer que l'on arrive à enrober d'une manière biocompatible en utilisant des polymères biocompatibles. On met un principe actif. Cela devient comme un fluide, et vous voyez à gauche, l'aimant qui soulève le fluide. Cela a des propriétés de magnétisme que l'on peut exploiter pour injecter des médicaments dans le corps humain, et ultérieurement les acheminer à travers le corps. Cela reste pour l'instant au niveau de la recherche.

Le tout dernier transparent vous montre le stockage d'énergie. Vous en avez tous entendu parler. On s'est essentiellement focalisé sur les nanoformes de carbone. Vous avez entendu parler des nanotubes de carbone et du stockage de l'hydrogène. On exploite là essentiellement des formes exotiques. On essaie de voir comment garder une grande quantité d'hydrogène dans ces nanoformes de carbone et comment ensuite les relarguer et les transformer en énergie utilisable.



On peut aussi confiner d'autres molécules possédant des propriétés physiques inédites, comme cela a été dit dans le film que vous avez visualisé. On peut les utiliser aussi pour stocker des déchets radioactifs.

Je vous ai donné une panoplie de ce que l'on peut faire avec les nanomatériaux, en allant de la synthèse jusqu'à des applications potentielles. Merci.

Mme COHU.- Merci, Madame.

Nous avons dans la salle M. Philippe BELLEVILLE qui poursuit cette recherche en recherche appliquée dans le domaine de l'énergie. Voulez-vous compléter ?

M. BELLEVILLE.- Merci de me donner la parole. Bonsoir à tous. Je représente le CEA, en particulier le centre du Ripault, situé à Tours, en région Centre. J'interviendrai essentiellement sur des aspects de nouvelles technologies pour l'énergie et les matériaux développés dans ce domaine.

Quelques éléments sur le CEA. C'est un organisme de recherche public, comme le CNRS mais avec une mission complémentaire. A côté de la recherche fondamentale, c'est de faire de la recherche technologique dans le domaine de l'énergie notamment, des énergies à faible impact climatique comme l'énergie nucléaire, mais également l'énergie solaire et le domaine complémentaire de l'énergie qui est le stockage d'énergie et la filière hydrogène avec les piles à combustible. On aborde le nano au CEA du Ripault. Le nano est un objet dont une des dimensions est inférieure à 100 nanomètres. Pour avoir un ordre de grandeur, un cheveu représente 50 microns. Ce sont donc des objets de 1/10^{ème} de micron. A cette échelle de la matière, on a des propriétés nouvelles, intéressantes qui peuvent être également découplées avec des propriétés intéressantes dans le domaine de l'optique, du magnétisme, de la thermique, de la chimie, etc. Le nano n'est pas nouveau. Depuis de nombreuses années, on travaille sur ce sujet, sans le savoir et sans appeler cela nano. Depuis l'Antiquité, les pigments utilisés dans les peintures sont des objets nanométriques.

Le nano est un réel enjeu pour la société, notamment dans le domaine de l'énergie, j'y reviendrai, mais aussi dans le domaine de la santé où la vectorisation de médicaments peut être faite au travers de nanocapsules, d'objets nanométriques véhiculant un médicament et ciblant une zone pathogène pour libérer le médicament sans effets collatéraux et avec une meilleure efficacité. En dehors du domaine de la santé, il y a aussi le domaine de la communication et de l'information. On connaît ces choses au travers des portables, de la microélectronique. Dans le domaine de l'énergie, en particulier en région Centre et au centre du CEA de Tours, on travaille les nanomatériaux, puisque l'on en a la compétence, à des fins de développement de nouvelles technologies pour l'énergie, dans le domaine de l'énergie photovoltaïque



notamment, avec le développement de surfaces nanostructurées qui vont apporter un meilleur rendement aux panneaux solaires, ou développer des cellules photovoltaïques à bas coût pour pouvoir diffuser au mieux ce genre de nouvelle énergie. On travaille également dans le domaine du stockage de l'énergie, avec d'abord le stockage de l'hydrogène. Dans la filière hydrogène, on a besoin d'un combustible qui est l'hydrogène. On travaille sur des réservoirs élaborés à partir de polymères et d'une structure par enroulement filamentaire qui va donner des aspects de résistance à ce réservoir pour tenir de fortes pressions. Cela, tout en diminuant les coûts et le poids de ces objets pour les embarquer sur les véhicules électriques. D'autres exemples sont les aspects de stockage de l'énergie avec des batteries. On va travailler sur des électrodes nanostructurées qui vont apporter plus de propriétés et plus d'autonomie à la batterie. Autre exemple dans le domaine de l'habitat, avec des vitrages que l'on appelle électrochromes, qui vont faire changer la luminosité d'un bâtiment ou d'une pièce, par un simple commutateur électrique. On pourra ainsi économiser l'été en évitant la climatisation et l'hiver en retenant la chaleur provenant de l'intérieur de la pièce.

Ce sont des développements menés au travers de nanomatériaux dans notre centre. Les gens intervenant dans ces recherches ne le font pas comme des savants fous. Ce sont avant tout des individus. On a mis en place une démarche responsable consistant à appliquer le principe de précaution. Ces nanomatériaux sont élaborés en respectant un premier principe qui est la sécurisation de la production et du poste de travail. Chaque expérience sur les nanos est identifiée et fait au préalable l'objet d'une étude, de manière à bien cerner le contour de l'expérience. Ensuite, des mesures sont faites au poste de travail suite à des prises de précaution des travailleurs, typiquement des protections individuelles comme les gants, les masques, le confinement. Toutes ces choses sont des barrières efficaces, approuvées et testées dans des laboratoires spécialisés, ayant l'expertise dans ce domaine. Les travailleurs travaillent avec ces protections. Ils ont une traçabilité de leur poste de travail permettant de garantir et de travailler sereinement tout au long du cycle de production ou de recherche sur ces matériaux.

On l'a compris, les nanomatériaux relèvent d'un enjeu national pour les énergies à faible impact climatique. Il est important de développer du savoir dans ce domaine. On ne peut pas passer à côté de ce genre de choses, vues les potentialités offertes par ces matériaux en termes d'application, de ressource énergétique nouvelle, de rendement et de gain. En parallèle, il faut évaluer les risques et travailler de manière complémentaire entre le développement du savoir et l'évaluation des risques, de la toxicité sur l'homme et l'environnement. C'est ce que l'on essaie de faire quotidiennement au CEA. Merci.

Mme COHU.- Merci. Quelqu'un dans la salle veut-il réagir sur cette intervention ? Comme vous avez tous les deux, Madame SABOUNGI et



Monsieur BELLEVILLE, parlé du problème de vectorisation et de nanomédecine, nous avons aussi un chercheur du CNRS, M BELOEIL qui peut intervenir. Mais il y a une question.

QUESTION.- Vous avez parlé de production de savoir. Je crois savoir qu'il y a des dépôts de brevets. La production de savoir est-elle librement échangée dans le monde entier par les chercheurs ? Ou y a-t-il des protections en vue de déposer des brevets ?

Mme SABOUNGI.- En effet, je vous ai montré deux brevets internationaux déposés pour la synthèse de ces nanoparticules de bismuth et d'argent. On les dépose parce que c'est une manière de valoriser ce que l'on fait et, en utilisant un langage familier, de nous protéger de gens qui vont "piquer" nos idées pour les valoriser eux-mêmes. On souhaite protéger la propriété intellectuelle. J'estime que c'est quelque chose que l'on ne fait pas suffisamment en France. On encourage nos doctorants, nos jeunes collaborateurs à penser un peu à la protection de la propriété intellectuelle.

QUESTION.- Les soutenances de thèse sont-elles publiques ?

Mme SABOUNGI.- Bien sûr, c'est ouvert à tout le monde. D'habitude, c'est affiché un peu partout. Les familles viennent, les amis. Si vous le souhaitez, vous serez tous invités à des soutenances de thèses à l'université d'Orléans. Il y en a beaucoup avant décembre.

M. BELLEVILLE.- J'ajouterais qu'un chercheur existe par le travail qu'il produit, qu'il peut produire et exposer aux autres. L'évaluation d'un chercheur et de son travail est faite au travers de publications et de brevets. Cela fait partie de son métier de valoriser son travail au travers de publications. Ce que l'on fait typiquement au CEA depuis longtemps, c'est de protéger le savoir et la propriété intellectuelle, comme le disait Marie-Louise SABOUNGI, avec le dépôt de brevets. Une fois la propriété intellectuelle valorisée, on peut largement publier dans les revues internationales de manière à diffuser le savoir.

Mme SABOUNGI.- Je souhaite ajouter que l'on travaille en étroite collaboration avec les différents organismes. On finance les thésards par l'intermédiaire du ministère, de la Région, mais aussi par le CEA. Nous avons des thèses communes avec le CEA du Ripault. J'en compte au moins trois ou quatre dans mon laboratoire, il y en a beaucoup plus dans la Région. On a aussi des collaborations avec LVMH qui finance des thèses. On travaille très bien entre public et privé. On n'a aucun problème.

M. BOUCHOULE.- André BOUCHOULE, je suis maintenant à la retraite. J'ai été chercheur et plus ou moins fondateur d'un laboratoire qui s'appelle le GREMI.



Première remarque, comme le disait Mme SABOUNGI, au CNRS aussi il y a une dimension, surtout dans ce domaine des nanotechnologies, où la science fondamentale et l'application ne sont pas très loin l'une de l'autre. Le CNRS a autant vocation à développer des choses utilisables. Sur ce qui vient d'être dit par Mme SABOUNGI sur la question précédente, si on dit que les nanotechnologies peuvent représenter une mutation technologique dans nombre de domaines, est-ce aussi quelque chose qui va accentuer la fracture internationale entre les pays et les industries capables de développer cela et ceux qui ne le sont pas ?

Mme SABOUNGI.- C'est une question très profonde. C'est vrai que cela pourrait accentuer la rupture entre les différents pays. Il s'agit de définir ces différents pays. La Chine nous dépasse énormément. Les nanomatériaux se font un peu partout dans le monde. Tout le monde lit les articles publiés. Et surtout nous formons aussi beaucoup de jeunes. Je vais vous donner un petit exemple. Dans mon laboratoire, je parle du mien parce que je le connais à fond, mais aussi dans tous les autres au CNRS et à l'université d'Orléans, le nombre d'étrangers est important. J'ai des jeunes de 17 nationalités différentes. Ils viennent d'un peu partout, d'Europe, d'Afrique du sud, de Chine, de Corée du sud, de Serbie, etc., de pays développés, de pays en voie de développement. Je crois que d'ici à dix ans, tout le monde ou presque fera de la nanotechnologie et des nanomatériaux. Je reste optimiste quant à l'expansion de ce domaine internationalement.

Mme COHU.- Merci. On peut enchaîner puisque vous en avez parlé l'un et l'autre, sur la recherche en médecine. Monsieur BELOEIL, Directeur du CBM, si vous voulez dire quelques mots et nous parler des espoirs et des incertitudes que peuvent apporter les nanos en médecine.

M. BELOEIL.- Merci. Bonjour à tous. Je suis Directeur du centre de biophysique moléculaire (CBM). Comme son nom l'indique (bio pour biologie, physique et moléculaire pour chimie), c'est une interface triple. On met la physique et la chimie au service de la médecine.

(Projection)

J'ai une diapositive ! Je cite un exemple. On pourrait passer la soirée sur toutes les applications de tout ce qui est nano en médecine. Je vais partir de nanoparticules super paramagnétiques, un bien grand mot pour des nanoparticules d'oxyde de fer qui ressemblent beaucoup à celles qu'il y a dans les bandes magnétiques. On connaît cela depuis longtemps. Ce sont les points noirs que l'on voit dans la vésicule, sur l'image. Une des premières utilisations a été comme agent de contraste en IRM. Dans cette salle, beaucoup ont dû passer une IRM. On a parfois, mais pas toujours, besoin d'un agent de contraste. C'est typiquement un agent de contraste qui se fixe dans le foie, par exemple, pour détecter des cancers du foie. Sur une image, cela fait des points noirs.



On peut penser aller plus loin que cela. L'idée est d'utiliser toutes les propriétés de ces particules et de les mettre dans une vésicule. Les nanoparticules sont de l'ordre de 10 à 50 nanomètres. La vésicule est plutôt de l'ordre du micron, plutôt de la taille d'une cellule. Elle est artificielle. Dans ce sac, on met des nanoparticules. On peut y mettre d'autres choses, par exemple un médicament. On verra à quoi cela sert après. Sur les parois du sac, on peut très bien greffer des choses qui vont aller chercher un récepteur particulier d'un cancer ou d'une bactérie. Je vous ai parlé de traceurs IRM. On saura par définition où sont ces sacs. Il suffit de se mettre dans un IRM. C'est pratique, on pourra les suivre.

On va utiliser le ciblage magnétique. C'est astucieux. Comme ce sont de petits aimants, on peut imaginer (mais cela ne marche pas très bien) avec un aimant très fort les emmener à l'endroit où l'on veut qu'elles soient, sur la tumeur. Le problème du traitement des cancers, ce sont les effets secondaires. On a besoin de poisons ou de toxiques terribles pour les cellules cancéreuses. On aimerait qu'ils ne le soient pas pour les autres cellules. L'un des moyens serait d'emmener le médicament strictement à l'endroit de la tumeur. Ce qui marche le mieux, c'est de placer l'aimant sur la tumeur. Par la circulation sanguine, les vésicules tournent et, à chaque fois, un certain nombre s'arrêtent. Globalement, on les concentre sur la tumeur. On peut amener un produit anticancéreux directement sur la tumeur en évitant qu'il fasse trop de dégâts à l'extérieur.

Autre possibilité, l'hyperthermie magnétique. C'est vraiment très astucieux. Si on envoie des ondes électromagnétiques à une certaine fréquence, on agite ces petites particules noires. Cela crée de la chaleur. Si elles sont au niveau de la tumeur, on va cuire la tumeur. C'est une manière de s'en séparer physiquement sans faire de chirurgie, sans avoir à couper ou à faire quelque de sanguinolent. C'est l'intérêt.

On peut aussi faire une délivrance de médicaments. Ce sont ces capsules, j'en ai parlé. On voit l'exemple sur une tumeur cérébrale. La spécificité se fait toute seule. La barrière sang-cerveau est très efficace. Elle empêche toutes les molécules de venir dans votre cerveau. C'est un inconvénient quand on veut soigner le cerveau, car on ne peut pas y entrer. Coup de chance, au niveau de la tumeur, la barrière sang-cerveau est pleine de trous. Les particules vont aller spécifiquement à cet endroit. C'est une autre manière d'amener des particules à un endroit.

A partir de nanoparticules, on voit tout ce que l'on peut faire. Il y a de nombreuses autres possibilités, comme la vectorisation. C'est très à la mode. Cela veut dire emmener un médicament à l'endroit où l'on veut qu'il aille alors qu'en lui-même le médicament n'y va pas forcément. Il va dans le corps entier. Voilà un exemple.



Mme COHU.- J'aurais une question. Elle est souvent revenue sur notre site où tout le monde peut en poser. Que deviennent ces nanoparticules une fois libérées dans le corps ?

M. BELOEIL.- Dans le cadre de l'oxyde de fer, c'est utilisé comme agent de contraste depuis des années. Cela va se mettre dans le foie. Ou c'est éliminé directement ou c'est métabolisé parce que l'on peut métaboliser les oxydes de fer. On n'a rien découvert. L'agent de contraste est vendu en pharmacie. Cela veut dire qu'il a passé les phases 1, 2 et 3 sur les médicaments. Vous pouvez être tout à fait rassurés, il n'y a pas grand risque à incorporer des oxydes de fer. C'est un exemple. D'autres exemples sont plus compliqués. On essaie de faire ce genre de chose avec des nanotubes de carbone. Selon leur longueur, ils sont inoffensifs ou dangereux. Ce sont des choses que l'on étudie. On y fait très attention. Cela ressemble à un tube d'amiante. Les mêmes processus peuvent se faire. Si on maîtrise bien sa longueur, on peut l'utiliser en tant que porteur de médicament ou comme agent de contraste sans danger. Il faut savoir ce que l'on fait.

Mme COHU.- Monsieur a une question.

M. BOURLITIO.- Philippe BOURLITIO, de l'association Sciences et Démocratie. Je me pose une question "méta" que je vais essayer de ramener pour interroger nos intervenants de ce soir. J'ai l'impression que le terme nanotechnologie regroupe tellement de choses différentes, et plusieurs intervenants ont signalé que cela englobe des choses connues depuis très longtemps, que je me demande s'il est pertinent de débattre des nanotechnologies. Pour ramener au débat de ce soir, dans le cadre de vos pratiques le fait que le terme nanotechnologie soit apparu, a-t-il changé quelque chose ? Vous avez parlé, Monsieur BELLEVILLE, du poste de travail, de l'expérimentateur. Le fait que l'on parle maintenant de nano, vous a-t-il ou non obligé à changer vos procédures ?

M. BELLEVILLE.- Les nanos sont connues. On les utilisait sans forcément savoir que c'étaient des nanos. On a maintenant des outils permettant de savoir et de voir des objets nanos. Il est important de continuer à développer ce savoir pour les propriétés et les aspects toxicologiques. Au niveau du poste de travail et des travailleurs travaillant sur les nanos, comme je l'ai dit, c'est le principe de précaution. Dans la mesure où l'on n'en connaît pas les effets, puisqu'ils ne sont pas avérés, on applique ce principe. On ne s'expose pas. Ne pas s'exposer, c'est porter des protections individuelles, des gants, des masques, des barrières de confinement, des boîtes à gants, etc. Cela permet de ne jamais exposer les travailleurs à ces objets nanos. En parallèle, on développe de la métrologie associée, des outils qui mesurent ces objets nanos pour s'assurer qu'il n'y a pas de diffusion, qu'on ne traverse pas nos barrières et que l'on a une innocuité totale vis-à-vis du travailleur. On garantit à travers la traçabilité de son suivi médical qu'il ne



sera pas exposé aux nanos tant qu'on n'en connaît les effets complets, en termes de toxicologie.

Mme COHU.- Le ministère de la Santé veut répondre sur le sujet.

Mme POCHET.- J'aurai certainement l'occasion d'en reparler, je suis en effet à la deuxième table ronde, on a une stratégie en termes de prévention des risques des nanotechnologies, compte tenu des difficultés à les caractériser et à les doser, des problèmes de métrologie, et à les distinguer entre elles. On sait que c'est un développement qui va prendre de l'ampleur, qui est incontournable vu les bénéfices attendus. La volonté du gouvernement et du ministère de la Santé est d'avoir un encadrement responsable et de faire en sorte que l'évaluation de la sécurité des technologies sur le marché soit effectuée. Je pourrai intervenir plus longuement plus tard si vous le souhaitez, sur ce sujet.

Mme COHU.- On était sur le domaine de la métrologie et des caractérisations. Nous avons ici M. GOEPFERT, de la société CILAS qui travaille dans ce domaine. Pouvez-vous nous éclairer un peu ?

M. GOEPFERT.- Bonsoir. Je suis Directeur du développement de CILAS, Compagnie industrielle des lasers.

(Projection)

CILAS est une entreprise spécialisée dans les lasers. Nous faisons des équipements intégrant du laser. Nous développons en particulier des systèmes permettant de mesurer des tailles de particules dans des poudres. Le laser est très utile puisque l'on arrive à descendre dans des tailles qui nous intéressent. Je ne vais pas m'attarder sur la définition des nanotechnologies, on l'a répété plusieurs fois. On va passer à la planche suivante.

On s'occupe de métrologie. On aime bien parler des unités. J'ai essayé d'écrire tout ce que veulent dire les nanomètres. Il y a beaucoup de zéros, cela peut faire un peu peur. Voilà ce que cela peut représenter : 1 milliardième de millimètre, 40.000 fois plus petit que le diamètre d'un cheveu. Cela a déjà dit par le CEA, la taille d'un virus. Ou plus imagé, j'ai représenté l'écart entre un mètre de couturière et la taille d'une nanoparticule. L'écart est le même qu'entre la terre et une noix. Cela donne le rapport. Ce sont des choses un peu évidentes qu'il est utile de rappeler.

A quoi servent les nanotechnologies ? C'est la manipulation d'objets à l'échelle atomique. Tout cela est destiné à améliorer les propriétés des matériaux. Pourquoi les propriétés des matériaux s'améliorent-elles par rapport à celles des matériaux conventionnels ? Sur cette taille très petite, on a beaucoup d'atomes en surface. Dans le cas précis, 6 atomes sur 7 sont en surface. Cela donne aux nanoparticules des propriétés complètement nouvelles, en termes de réactivité, etc. Un exemple assez intéressant, on peut se demander le rapport entre les



bâtons de craie et la coquille d'huître. C'est pourtant le même matériau, sauf que la coquille est nanostructurée et que la craie ne l'est pas. On sait très bien que la coquille d'huître est relativement résistante. On a tous essayé d'ouvrir des huîtres. On voit que c'est très résistant par rapport à un bâton de craie qui est très friable.

Voici les grands domaines, cela a déjà été dit mais c'est bien de l'illustrer. Le premier est la puissance du traitement de l'information. Il faut miniaturiser de plus en plus les composants pour avoir des téléphones plus performants. Le second domaine, ce sont les matériaux qu'il faut améliorer pour alléger les moyens de transport, pour faire des énergies renouvelables, la maison à l'énergie positive. Le troisième grand domaine est la médecine et la pharmacie. On a l'aspect diagnostic et l'aimant évoqué tout à l'heure pour véhiculer les médicaments dans le corps humain. Tous ces développements ne pourront pas se faire sans une analyse de risques pertinente. En effet, la toxicité de ces nanoparticules est relativement incertaine. Il faut faire absolument une analyse de risques dans l'ensemble des procédés et des processus allant de l'élaboration de ces matériaux jusqu'à leur utilisation et leur recyclage.

J'aime bien cette figure. C'est une figure de l'INERIS, l'Institut spécialisé dans l'étude des risques industriels. Sur la figure de droite, vous avez le risque lié à un événement. L'exemple le plus flagrant est l'explosion qui aboutit à des blessures. Sur la figure de gauche, ce sont les risques qui s'échelonnent sur un plus long terme, liés à des expositions sur une durée plus longue, et qui aboutissent à des maladies. Le risque, formule assez simple, est le produit de trois termes : la gravité du risque, la fréquence du danger et la fréquence d'exposition. La solution la plus simple pour éviter tout risque est d'éviter les expositions. Si vous annulez l'un des termes de cette formule, vous annulez le risque. Le risque zéro n'existe pas mais si on arrive à réduire la fréquence d'exposition à quasi zéro, on réduit le risque de manière évidente.

Les enjeux pour réduire les expositions sont de développer des moyens, des équipements permettant d'automatiser les process. Quand on a des machines de production de nanoparticules, on les récupère souvent, on les met dans des boîtes, il faut en transporter une partie pour les mesurer dans un laboratoire de l'autre côté de la rue. Ce sont donc des manipulations, et donc des risques d'exposition. Si on arrive à automatiser ces processus en contrôlant et en faisant de la métrologie en temps réel sur ce qu'il sort de ces équipements de production, on évite toute manipulation. On réduit donc considérablement les risques. Autre possibilité, ce n'est pas exclusif mais plutôt complémentaire, on peut développer des systèmes de mesure d'exposition. Ce sont des sortes de badges accrochés aux opérateurs, donc les gens qui vont manipuler ces nanoparticules. Ces badges vont mesurer une exposition sur une durée de quelques jours de la semaine. Ensuite, ils vont être renvoyés à un laboratoire qui va mesurer s'il y a des



nanoparticules sur ce badge, de manière à vérifier que l'opérateur n'a pas été exposé. En dernier recours, d'autres systèmes permettent de développer des systèmes de détection. Recours, pourquoi ? Il n'est pas impossible qu'il y ait des fuites sur un processus bien que toutes les précautions aient été prises. On développe aujourd'hui des systèmes qui pourront être implantés dans les laboratoires et les ateliers de production.

Ils permettront de surveiller les ambiances, l'air autour des machines de production et ils alerteront en cas de fuite et donc d'exposition des opérateurs à ces particules en fuite.

Pour développer l'ensemble de ces équipements, nous menons à bien des projets. Certains sont européens, financés, cofinancés par la Commission européenne. D'autres sont plus locaux, cofinancés par l'Etat, l'ANR et par les collectivités territoriales qui font beaucoup d'efforts dans ce domaine, surtout en région. C'est un premier projet, SAPHIR, projet européen d'une vingtaine de partenaires, 16 millions de budget, coordonné par CILAS et qui vise à développer des matériaux innovants pour différents secteurs : l'aéronautique, les énergies, le bâtiment et d'autres. L'élaboration de ces nanoparticules est toujours effectuée avec le souci de la maîtrise des risques, à tous les niveaux. On a mis au point notamment, c'est un exemple parmi d'autres, des systèmes permettant de granuler les nanoparticules. On enferme ces nanoparticules, éventuellement dangereuses si elles étaient dissipées dans l'air, on les regroupe dans des coquilles à des dimensions microniques, et donc plus très dangereuses. Ensuite, elles peuvent être transportées en toute sécurité. Lorsqu'elles seront réutilisées dans le cadre de l'application finale, pour faire des surfaces, des pièces un peu massives, elles seront redispersées. On fait éclater la coquille et on retrouve les nanoparticules avec les propriétés initiales, ce qui est important, cela a été démontré. On développe également des systèmes permettant d'automatiser les processus de production, de manière à éviter toute rupture dans la chaîne de production, et donc à éviter toutes les manipulations potentielles des opérateurs. On va également jusqu'au recyclage. On propose dans ce projet des solutions éventuellement de recyclage, sans forcément les mettre en œuvre mais ce sont des propositions tout de même.

Parmi les autres projets plus locaux, on a des projets comme NANOCARAT qui comporte plusieurs partenaires. Avec CILAS, on peut citer le GREMI dont le Directeur est dans la salle, l'INERIS dont je parlais, spécialisé dans les études des risques industriels, le CEA où nous développons des projets d'équipements qui permettront de mesurer, de caractériser la taille et la forme, assez importante dans la toxicité éventuelle de ces particules. Voici une photo d'une maquette en cours de développement chez nous. Elle permet de mesurer la forme. Vous voyez que les nanoparticules peuvent être regroupées, agglomérées, être sphériques ou plutôt filandreuses, et la toxicité peut évoluer en fonction de cet aspect.



Autre projet, GENESIS. L'objet est de développer des appareils de détection, des mesures d'exposition. On le voit ici sous forme de nanobadges ensuite mesurés en laboratoire, comme je le disais. Nous avons également un système de détection à base de laser qui permet, en schématisant, d'envoyer ce faisceau laser dans l'air. Lorsque le laser atteint et impacte les nanoparticules en suspension dans l'air, une information est renvoyée sous forme de pic.

C'est la figure en bas. Ces pics correspondent au type de matériau. Il est très facile de déterminer s'il y a présence ou non de matériau dans l'atmosphère. Ce n'est pas facile parce que dans l'atmosphère, dès que vous respirez, vous prenez une bouffée d'air et vous avalez quelques millions de nanoparticules. Il n'est pas évident de distinguer les nanoparticules fabriquées dans l'atelier des particules naturelles ou non circulant déjà dans l'atmosphère. Je vous dispense du tableau mais il montre que, pour plusieurs types de matériaux, on arrive à détecter les seuils en dessous des seuils minimum réglementaires par rapport à une inhalation de l'homme.

Pour la métrologie, j'en ai terminé. Je voudrais rappeler qu'il y a des enjeux notamment économiques dans le développement de ces nanoparticules. On peut y revenir tout à l'heure. Je vous remercie de votre attention.

Mme COHU.- Je ne sais s'il y a des réactions concernant la métrologie, des incertitudes ou des questions. Je sais qu'il y a dans la salle, M. Jean-Pierre CAQUET de l'entreprise Merck.

20

M. GRAND.- Bonsoir, je fais partie des Verts. Je suis élu à Orléans et c'est en tant qu'élu que je voudrais poser une question.

Des financements publics sont octroyés pour le CNRS, pour la recherche fondamentale. Cela ne pose pas de problème particulier, si ce n'est que pour les entreprises et si j'ai bien compris CILAS en fait partie, il y a du financement public aussi. Cela me pose un plus gros problème. J'aimerais savoir, puisque c'est une industrie à forte valeur ajoutée, s'il est vraiment nécessaire d'avoir des financements publics pour ce type d'activité. Y a-t-il un retour vers les collectivités qui ont financé, du type avances sur recettes ? Le jour où les outils que vous mettez au point sont opérationnels et rapportent un chiffre d'affaires conséquent, y a-t-il un retour vers la collectivité pour d'autres financements, qui peuvent de mon point de vue, être plus importants ? Concernant l'innocuité des nanotechnologies sur la santé et l'environnement, je pense qu'il faudrait également un financement de la part des entreprises travaillant dans ce domaine, pour faire la recherche nécessaire à la découverte de cette innocuité. Merci.

M. GOEPFERT.- Le retour, ce sont les emplois. Quelques précisions par rapport à cela. Ce sont des financements de projets collaboratifs de recherche. Ce n'est pas CILAS qui est financé, c'est un projet qui est financé, auquel



participent des laboratoires de recherche de l'université d'Orléans, notamment. Le retour, c'est l'amélioration des connaissances, l'industrialisation et la vente des produits qui sont financés par les entreprises. Ce sont les emplois. C'est éventuellement l'implantation d'autres laboratoires et d'autres entreprises, la création de start-up éventuellement dans ces domaines. Mais on revient toujours à nos emplois.

M. PERNIN.- En tant que représentant des consommateurs, je souhaitais réagir aux différentes présentations très riches et très claires. Je vous en remercie.

Notre perception est sans doute assez différente de celle des chercheurs ou des professionnels directement impliqués dans le développement de ces technologies. Notre regard est un peu plus distancié, un peu extérieur. Le constat quand on s'est intéressé au sujet est qu'il y a une convergence très forte d'un certain nombre d'avis rendus par des agents sanitaires. Il ne s'agit pas de mouvements militants ou engagés qui émettraient des avis un peu en apesanteur sur un sujet. Ce sont réellement des agences d'expertise scientifique collective, chargées d'évaluer les risques pour la santé et l'environnement. Elles ont quand même émis des avis très réservés sur les données relatives à l'innocuité des nanoparticules. En gros, les conclusions sont celles de l'AFSSET, de l'Agence française de la sécurité de l'environnement et du travail, et de l'EFSA, l'agence européenne de sécurité des aliments. On n'en a pas parlé mais des applications sont aussi envisagées en matière alimentaire. Il y a eu des avis aussi du comité scientifique des risques émergents au niveau européen. L'ensemble de ces avis concorde pour dire qu'en matière d'évaluation des risques toxicologiques ou écotoxicologiques (pour l'environnement) on ne dispose pas de méthodes et d'outils suffisamment fiables pour évaluer et quantifier ces risques. Ce n'est pas nous qui le disons, ce sont des conclusions d'agences d'expertise collectives.

C'est le premier point qui nous invite à ne pas à rejeter les nanotechnologies dans leur ensemble. On l'a bien vu, les perspectives sont absolument fascinantes en termes de traitement, de soins ou d'économie d'énergie. On ne peut avoir une position de refus dogmatique. Il faut vraiment réfléchir au tempo de la recherche, du développement des applications et du rythme auquel on développe les approches scientifiques pour évaluer les risques. Notre sentiment est que l'on a une espèce de déphasage, les applications vont très vite. Je l'ai bien compris, les exposés l'ont montré, les scientifiques ont conscience à leur niveau qu'il faut prendre des mesures de confinement, de protection des opérateurs. C'est un point important. Mais quid des risques lorsqu'on met sur le marché les produits ? Quid des risques en termes de recyclage et de fin de vie des produits ? Toutes ces questions sont nettement en retard en termes d'évaluation et d'analyse. La question est de mettre en place des procédures collectives associant les laboratoires, laissant une place suffisamment importante à la recherche publique pour que l'on progresse de façon coordonnée sur l'ensemble de ces aspects.



M. LEMAIGNEN.- Je voudrais réagir sur le financement public/privé. Les élus sont les VRP d'un territoire. Ils cherchent à développer de l'activité et de l'emploi. Que ce soit dans les pôles de compétitivité ou la nanotechnologie, nous essayons de développer, de créer de la valeur. Les financements sont publics/privés partout. Dans les pôles de compétitivité, il s'agit de faire en sorte que les laboratoires de l'université, avec les entreprises et l'ensemble des partenaires, développent de nouvelles innovations qui seront l'économie de demain. C'est assez logique que l'on intervienne. On le fait d'autant plus facilement pour NANOCARAT que l'on est exactement sur la mesure, et donc finalement sur l'appréhension du risque potentiel. Je crois que l'on est pleinement dans notre rôle.

Mme LANQUETUIT.- Danielle LANQUETUIT pour l'association VivAgora qui a déposé un cahier d'acteurs, et également pour l'alliance citoyenne sur les enjeux des nanotechnologies.

Certaines questions sont prises en compte, d'autres non en ce qui concerne la nécessité et les alternatives de certaines solutions. Il semble que la science ait fait beaucoup pour vulgariser les possibles mais le débat public devrait être plus permanent à des moments stratégiques de choix. Quand on passe d'un brevet à des utilisations, à des mises sur le marché, c'est sûrement là que des questions sont à se poser. Il serait intéressant qu'il y ait plus de pratiques et de mises en débat à ces moments.

22

Je prends l'exemple du nanoargent et de ses propriétés bactéricides. Si l'on nous avait demandé, au moment où s'est développée cette technique, s'il était plus nécessaire de la confiner au niveau de la santé, voire des solutions pour les problèmes des pays développés et des autres, plutôt que d'en mettre dans les chaussettes fabriquées en Chine mais qui reviennent en Europe, on n'aurait peut-être pas la même perception. Est-il possible que des débats publics inversent certaines tendances sur de mauvais choix ? Peut-on les greffer au moment où des brevets passent dans l'industrie, de façon à ne pas courir derrière des problèmes ? Dans le nanoforum qui a eu lieu au CNAM concernant la question de la mesure du nanoargent, il semble que la recherche publique court derrière des solutions de mesure de l'impact des pratiques collectives, notamment en ce qui concerne les stations d'épuration. Là encore, il ne faut pas être angélique. Il semble que des domaines de précaution soient du domaine de l'industrie et que d'autres viennent de l'accumulation des pratiques.

Sur ce sujet, je voudrais suggérer que les entreprises fassent parler leurs statistiques de vente par rapport à des territoires et à des populations, pour que l'on ait des seuils d'alerte de ce qui est acceptable en termes d'augmentation des usages.

Mme COHU.- Je vous remercie. Le ministère de la Santé veut-il répondre ?



Mme PAUCHET.- J'ai envie de réagir. On est au cœur du sujet. On est typiquement dans la gestion des incertitudes et du problème de gouvernance. Effectivement, les séances que l'on a eues dans le cadre du nanoforum ont montré qu'il fallait réfléchir à l'utilité de certains usages.

Madame a bien posé la question de l'utilité des chaussettes contenant du nanoargent dont on sait qu'au premier lavage 80 % de ce nanoargent va se retrouver dans l'environnement. On peut donc réfléchir aux bénéfices versus risques encourus, notamment lorsqu'il y a des incertitudes. C'est pour cette raison que, suite à ces nanoforums qui se sont terminés un peu avant le début du débat public, et suite aux travaux que l'on mène dans le cadre de la normalisation, nous avons souhaité fortement, avec l'ensemble des participants et notamment le président de la commission AFNOR de normalisation ici présent, réfléchir à une méthodologie d'approche sur le développement nanoresponsable.

Il faut que les bonnes questions soient posées lors de la mise sur le marché d'un produit. Les questions sanitaires, avec le problème de la gestion de l'incertitude, la question des bénéfices apportés, la question des impacts socio-économiques, voire éthiques. Il faut que tous les acteurs soient présents autour de la table. Ce ne sont pas seulement les industriels, ce sont d'abord eux, mais aussi les consommateurs et les experts, de manière à trouver une méthodologie d'approche qui fasse que lorsqu'un produit est mis sur le marché dans le cadre d'une nouvelle technologie, l'industriel puisse justifier qu'il s'est posé les bonnes questions. Par exemple : je mets ce produit sur le marché parce que je sais qu'il a tel bénéfice, qu'il peut avoir tel risque, mais le bénéfice est supérieur au risque, et qu'il en a mesuré les impacts.

23

M. JANVROT.- Guy JANVROT, président de la fédération régionale des associations Environnement Région Centre. Je suis représentant de France nature environnement qui sera présente tout à l'heure à la tribune.

On pourrait croire que l'on est pour ou contre le progrès. On est plutôt beaucoup plus loin. Quel type de société avons-nous devant nous ? Quel est celui que l'on voudrait voir développer ? Quand j'entends le représentant du ministère de la Santé nous dire que, finalement, quand il y a de l'économique, on est en incapacité de dire non, c'est le sujet majeur. Les pouvoirs publics sont-ils en capacité de dire non lorsqu'une nanotechnologie fera en sorte que nous aurons des surprises sur la santé ? Quand j'entends que cela peut partir dans les boues de station d'épuration, voire ailleurs et on sait que c'est déjà ailleurs, comment ensuite faire en sorte que l'environnement et la santé humaine n'en supportent pas les désagréments ? Le sujet majeur est là.

Pour terminer ma petite intervention, on est complètement démuné en tant que citoyen lorsque l'on veut simplement s'investir, même sans être militant. Comment voulez-vous que nous sachions à notre niveau, associatif, local, ce qu'il y a dans l'air, dans notre corps ? En outre, ces aspects nanotechnologies se



retrouveront dans la surveillance du territoire et celle des individus. J'aimerais que vous évoquiez ce sujet. Serviront-elles à la défense ou à la surveillance des individus ?

Mme COHU.- Je ne sais pas si le ministère veut répondre sur ce sujet.

M. MARCET.- Vincent MARCET, simple particulier. Je ne suis pas non plus expert. Je voulais simplement intervenir rapidement. Peut-être après pourra-t-on répondre à l'autre question. C'est plus en rapport avec la réflexion du ministère de la Santé. On n'est de toute façon pas capable de vraiment savoir de quoi l'on parle, sinon on serait tous experts. En outre, de nombreuses applications sont possibles. On ne va pas pouvoir se réunir à chaque nouvelle application. Ne peut-on pas imaginer, ou en avez-vous parlé sans que je l'aie vraiment compris, une espèce d'organisme de mesure comme lorsque l'on met un médicament en place, pour faire les tests 1, 2, 3 ou autres ? De toute façon, on revient aux problèmes de santé ou d'environnement. On parle de particules et non pas d'applications, d'agrégats mécaniques, nanométriques, etc. Pour l'instant, on est sur ce qu'il existe, des particules. La crainte est surtout que cela se retrouve en nous et que cela nous donne des maladies ou dans l'environnement et que cela le détruit et nous-mêmes, au final. Ne peut-on pas imaginer un organisme compétent disant aux industriels : venez me voir avec votre dossier, vous voulez vendre des chaussettes, c'est à base de nanoargent, cela va permettre d'éliminer les odeurs. Mais, au final, testé on voit que 80 % des particules vont se retrouver dans la nature. Cet organisme pourrait demander une amélioration de la solution. C'est peut-être un peu délicat mais il faudrait pouvoir répondre qu'il y en a trop dans la nature. Sachant que c'est dangereux, c'est non, revoyez votre copie. Il faudrait appliquer cela à l'énergie, à tout. Comment est-ce mis en place et où vont ensuite toutes ces particules ?

24

Mme PAUCHET.- J'ai deux réflexions, suite à votre question.

La première, on est dans la gestion des incertitudes et non pas d'un risque. On n'a pas d'éléments de danger mais des éléments d'alerte sur certains nanotubes de carbone, avec un avis pour le travailleur, et donc des mesures de confinement nécessaires. On est dans la gestion d'incertitudes, avec des outils à trouver et donc une recherche active sur ces outils. C'est une chose.

La deuxième, on est dans une réglementation communautaire pour un certain nombre de produits. C'est de la responsabilité de l'industriel qui met sur le marché, quel que soit le produit, même s'il est spécifique, d'en vérifier la sécurité. Il faut qu'il ait les outils adéquats pour garantir qu'une fois son produit mis sur le marché, il ne présente pas de danger. L'idée de ce développement nanoresponsable est qu'il se pose toutes les questions dans le cadre de l'incertitude. Sur le nanoargent, on n'a pas d'éléments de danger. L'argent lui-même, on le connaît bien. On a peu de données de toxicité. Il s'agit surtout de savoir vraiment l'utilité des usages puisque que l'on est en période d'incertitude.



C'est surtout cela. On n'est pas dans un problème de risque, sinon on prendrait des mesures. On agit très en amont. On n'a pas envie, je parle au nom du ministère de la Santé, et pas nécessairement parce que c'est dans notre compétence, de voir se reproduire le scénario amiante, par exemple.

Mme ROUSSEAU.- Je voudrais compléter la réponse donnée. Il existe, pour les substances chimiques, un règlement communautaire que l'on appelle le règlement Reach. Il demande aux industriels pour toutes les substances existantes, de les caractériser et d'en indiquer les effets. Des discussions sont lancées au niveau européen pour prendre en compte l'effet nanométrique des substances. Ce n'est pas encore le cas mais les discussions sont en cours.

QUESTION.- Je suis vraiment très étonné d'entendre quelqu'un parler au nom du ministère de la Santé publique et dire des choses comme : c'est la responsabilité des industriels de prouver l'innocuité. Où est la responsabilité du ministère dans cette histoire ? J'ai lu un excellent livre sur les pesticides. C'est qu'il s'est passé pendant cinquante ans qui a eu le résultat désastreux, que l'on déplore. Comment voulez-vous, si vous demandez à quelqu'un de prouver l'innocuité de quelque chose qu'il vend, avec lequel il fait des bénéfices, pour lequel il a investi des sommes importantes, qu'il vous dise que cela va apporter des désagréments à tout le monde, et qu'il le retire du marché ? Il sera un tout petit peu porté à penser que son produit n'a absolument aucun désagrément pour qui que ce soit, et qu'il pourra tirer profit de ses recherches et de des productions. Personne n'est choqué d'entendre la démission des pouvoirs publics sur la nécessité de vérifier ce que disent les gens. Quelqu'un qui vend, qui fait du bénéfice en vendant un produit, n'est pas porté à dire que c'est un mauvais produit.

25

(Applaudissements)

Mme COHU.- Des industriels dans la salle souhaitent répondre.

M. CAQUET.- Bonsoir à tous. J'appartiens à la société Merck qui fabrique des nanopoudres de différentes matières. Je voudrais répondre.

Il y a eu un transfert de responsabilité entre les autorités et les industriels avec le règlement REACH. On a fait tout un pataquès du règlement REACH. De quoi s'agit-il ? Toutes les substances parues avant 1981 devaient être étudiées. On devait faire un rapport de toxicité sur ces matériaux. Les matériaux apparus après 1981 sont conformes à REACH. Le transfert a eu lieu il y a presque trente ans. Ce n'est pas très nouveau. J'appartiens à une société qui fait de la pharmacie et de la chimie. On applique aujourd'hui les principes pharmaceutiques à la chimie. On ne va pas s'amuser, sauf nécessité et on pourra s'en expliquer après, à sortir un produit toxique. C'est la première chose. Le règlement REACH amène l'industriel à se responsabiliser. On a travaillé pendant trente ou quarante ans sur les cristaux liquides. Vous en utilisez tous, vous avez tous des écrans plats. On avait des



molécules super dynamiques qui pouvaient faire avancer les choses, ce qui a permis dès 1985 les écrans larges. Ces molécules étaient toxiques, et aussi un peu CMR¹. On les a retirées du marché. Il y a eu une responsabilisation de l'industriel. Il ne faut pas toujours dire : c'est la société qui doit faire que... On est responsable. Chacun est responsable.

J'en viens aux nanotechnologies. Nous sommes fabricants de nanopoudres. On en respire tous les jours. Il y a 5.000 à 15.000 particules par centimètre cube dans l'air le plus pur. Mais puisque cela va être utilisé dans le domaine industriel, les industriels doivent se responsabiliser et chercher. Le seul problème, c'est que l'on ne connaît pas et qu'il est difficile de prévoir les effets à long terme. C'est dans toute industrie. Lorsque la radioactivité est née au niveau applicatif, elle existait depuis des milliards d'années. On a commencé à l'utiliser. Mais on l'a mal utilisée au départ parce qu'on ne savait pas. Aujourd'hui, on a des barrières. Utilisons-les. Cependant, on ne peut pas tout prévoir. Il faut savoir que dans les industries, il y a ce que l'on appelle un management du risque. C'est apparu en pharmacie, en cosmétique et maintenant dans les produits chimiques courants. Cette analyse de risque doit être faite. Le fabricant est responsable des risques qu'il amène. On ne va pas s'amuser à mettre sur le marché des produits toxiques. Néanmoins, on a un principe de précaution. Tant mieux. Il nous dit que, tant que l'on ne connaît pas tous les effets, il faut prendre le maximum de précautions dans l'utilisation des produits. En particulier dans les nanotechnologies et la fabrication des nanopoudres, c'est là que c'est le plus dangereux. On part d'une solution, on l'amène à haute température, on la nébulise un peu. Comme quand vous faites un éternuement, vous nébulisez votre salive. Suivant la vitesse que l'on a, et le traitement thermique qui va après, on arrive à avoir des particules de 5 à 150 nanomètres. On peut aller plus haut mais c'est une autre technologie de fabrication. Ces particules sont des particules libres. Si vous ouvriez la porte derrière, vous en auriez partout. Il faut prendre un maximum de précautions.

Dans les fabrications, on travaille en circuit fermé. Il y a une deuxième protection qui est une salle fermée. Lorsque la fabrication est faite, on a de petits prototypes qui peuvent produire 10 à 50 grammes, soit un demi-litre. On arrive à fabriquer jusqu'à 10 kilos par lot. Et on laisse au moins 48 heures avec des revêtements spéciaux dans la salle pour que le matériau se dépose. Une fois qu'il est déposé, il est collé au sol ou sur les revêtements. On prend le maximum de précautions. Les gens qui rentrent en production sont munis de masques, de gants, de tout l'attirail que l'on utilise déjà dans l'industrie électronique. Mais c'est pour la protection individuelle et non pas pour la protection de ce que l'on produit. Ensuite, ces particules sont enrobées. On ne va pas mettre sur le marché une particule qui, lorsque vous ouvrez le récipient, se balade dans toute la pièce. On les enrobe soit dans des polymères, soit dans de la silice. Ainsi, elles peuvent être commercialisées. On ne va pas le faire n'importe comment. Les premières choses

¹ Produits chimiques cancérigènes et/ou mutagènes et/ou toxiques pour la reproduction (CMR)



qui ont été commercialisées, c'était pour l'industrie cosmétique. On a retiré les poudres que l'on fabriquait pour les céramiques, justement parce qu'elles ne pouvaient pas être enrobées. On ne va pas mettre des particules de carbone dans les céramiques.

M. CHAUSSADE.- Pardon de vous interrompre. Votre exposé est intéressant mais un certain nombre de personnes doivent intervenir. Je vous propose que vous fassiez l'exposé qui est intéressant et qui mérite un grand développement, comme une contribution par écrit et que l'on mette cela sur le site Internet. C'est tout à fait passionnant mais nombre de personnes veulent intervenir.

M. FERTET.- Jean-Paul FERTET. Je participe à l'Agenda 21 au niveau d'Orléans. Je voulais poser plusieurs questions.

Au niveau de la recherche, on a souvent un problème en terme de financement. C'est une certaine indépendance par rapport aux sociétés privées. On le voit dans le domaine des OGM, du tabac, etc. Il faut une recherche complètement indépendante du niveau industriel pour garantir un niveau de contrôle suffisant. Par ailleurs, on parle de contrôle des risques, d'entreprises responsables des risques qu'elles vont apporter. Une entreprise a mis sur le marché un médicament très bon, mais qui n'a pas empêché les gens de se suicider. Des gens gèrent des entreprises dans le cadre Seveso, que l'on a caractérisées. Je me pose la question : quand une entreprise, même avec des polymères autour, produit des petites bulles, quels moyens de protection a-t-on s'il y a un accident industriel ? Ce sont des questions importantes.

Je reviendrai sur ce que disait la personne à côté de moi. C'est très important. Le problème, et on le voit dans le Grenelle de l'environnement, c'est que l'on a un problème de temps. On met des produits à une vitesse supersonique sur le marché parce qu'il faut être plus efficace, plus rapide que les autres. On n'a pas raisonnablement le temps de qualifier les risques de ces produits. Il faudrait avoir des stades de validation. Une personne parlait du nucléaire. On ne l'a pas mis en production en dix jours. Il y a eu des phases, on a fait une première expérience. Je suis halluciné que quelque chose que l'on ne maîtrise pas, à vous entendre, soit mis aussi vite en consommation, au niveau de différents produits sans que les gens soient au courant ou que vous maîtrisiez les risques.

M. PERNIN.- Deux mots peut-être. Nous demandons qu'il y ait une recherche publique, indépendante, avec des garanties d'indépendance sur la question de l'évaluation des risques. Nous considérons que les professionnels qui prennent la responsabilité de développer et d'innover dans ce sens, devraient contribuer à un fonds qui permettrait en toute indépendance (c'est un fondamental) d'évaluer les risques liés à ces innovations. Si vous mettez sur le marché ce type de produit, cela pose une question d'évaluation des risques. On ne peut pas pour des raisons de principe, confier au professionnel lui-même



l'évaluation de ces risques. Il faut qu'il y ait une certaine étanchéité. Voilà ce que l'on propose : un fonds permettant de financer ce type de recherche.

Mme ROUET-MEUNIER.- Myriam ROUET-MEUNIER, Union des industries chimiques de la région Centre. Je voudrais poursuivre la discussion dans un autre sens.

Les industriels n'ont pas attendu que vous posiez ce genre de questions pour se les poser eux-mêmes. Ils souhaitent qu'il y ait plus de discussions, plus d'information, même entre eux. C'est pourquoi l'Union des industries chimiques a déjà établi un guide de bonnes pratiques en termes de manipulations des nanomatériaux et des nanotechnologies. Le développement de ces nanosciences et nanotechnologies est très important pour les industriels. Vous ne pouvez pas les empêcher de se développer. Bien évidemment, ils le font en toute conscience de ce qu'ils peuvent faire ou ne pas faire. Sur certaines nanotechnologies, on a beaucoup de recul. On parlait de l'oxyde de titane. Je ne vais pas prendre la parole à M. REDZINIAK mais il y a de nombreux autres éléments sur lesquels nous avons avancé depuis fort longtemps. C'est pourquoi l'un de nos propos est de dire : attention, il y a des incertitudes. Nous avons raison de nous poser des questions et vous avez des raisons de vous poser des questions. Faites-le avec discernement. Ne rejetez pas d'un bloc toute la nanoscience et les nanotechnologies. Vous l'avez dit, Monsieur PERNIN. Merci.

M. REDZINIAK.- J'ai une réflexion simple. Je vais reprendre une phrase de Coluche : tous les champignons sont comestibles sauf qu'il y en a que l'on ne mange qu'une fois.

(Rires)

Les nanoparticules, voire les nanopoudres, il y en a des bonnes et il y en a des moins bonnes. C'est une conscience des scientifiques. Je ne reprendrais pas la phrase de François Rabelais qui, en 1532, a écrit dans Pantagruel, chapitre 8, « Science sans conscience n'est que ruine de l'âme ». Il faut prendre conscience de ce que l'on manipule. Le scientifique fait des découvertes, l'industriel fait des applications dont il faut avoir les bornes. C'est ce qui est important.

Cela va peut-être m'amener à faire mon commentaire sur la cosmétique, pour parler un peu de poésie et de beauté, de bien-être.

(Rires)

Allons-y, cela va apporter un peu de sourire.

La cosmétique, comme je viens de le dire, c'est de la beauté et du bien-être. Le 22 juillet 1946, à New York, 52 Etats sont autour de la table. Cela s'appelle l'OMS, l'Organisation mondiale de la santé. Ils définissent le mot santé. C'est un état de bien-être qui n'est pas seulement physique mais mental et social, et pas seulement l'absence de maladie et d'infirmité. Mon métier de cosmétologue est



d'apporter, de vous apporter, de m'apporter à moi-même, du bien-être. Voilà pour situer la cosmétique : c'est un métier de bien-être. Pour cela, j'en suis et nous en sommes très responsables.

(Projection)

Derrière moi, un joli sigle : une goutte d'eau qui tombe sur la peau. C'est l'emblème de la Société française de cosmétologie. Nous sommes 1.600 chercheurs, techniciens du monde public, privé, des biologistes, des chimistes, des formulateurs (les gens qui font la cuisine). Vous les avez peut-être vus à la télévision, dans des cuisines mais aussi de grands laboratoires. C'est tout cela, les 1.600 chercheurs en cosmétologie. Nous sommes une ONG, une association loi 1901. On est dans un groupement de 17.000 chercheurs dans le monde, donc Cosmétique sans Frontières. On échange des informations. Mon travail, notre travail est de faire passer toutes ces informations au niveau des chercheurs et ensuite au niveau des produits. Quand vous ouvrez un pot de crème, il y a le sourire de la formatrice mais aussi un certain nombre de recherche. C'est un métier extrêmement sérieux, réglementé. On y viendra en séquence numéro 2. Des experts, des acteurs, des gens réglementent notre métier. Comme la pharmacie, il est extrêmement rigoureux dans lequel bien sûr on utilise des nanotechnologies. Sans nanotechnologies, je vous regarde tous, vous ne seriez pas là en train de m'écouter en ce moment. Elles existent depuis 3,5 milliards d'années. La vie est issue des nanoparticules. Pas plus tard que le 7 octobre 2009, une nanoparticule a été nobélisée : le ribosome, 30 nanomètres. Vous en avez des milliers par cellule. Votre corps, c'est 60.000 milliards de cellules. Dans la peau, il y en a 2.000 milliards. Vous avez des millions de nanoparticules dans vos cellules. Cela peut dédramatiser. On est dans la nanoparticule de vie.

Dans notre métier, on utilise aussi des nanoparticules pour vous protéger. Vous le lisez dans le Code de la santé publique, un produit cosmétique est fait pour maintenir la peau en bon état, protéger, rendre beau. Bien sûr, il y a du maquillage, des crèmes et des produits solaires. Dans nos produits, nous utilisons différents types de structures en fonction de leur taille. Cela va des solutions vraies à quelques angströms. C'est le parfum que vous pouvez appliquer. Les molécules sont à l'état libre. On montre à différentes tailles. Solution micellaire, oui Mesdames, quand vous achetez en pharmacie des produits indiquant solution micellaire, c'est transparent et cela contient des nanostructures. La cosmétique les utilise pour nettoyer votre peau. Vous trouvez des macromolécules, des microémulsions. C'est très bien. On en utilise dans les shampooings. Et des liposomes ! Vous pouvez être fiers, vous êtes à Orléans. Il y a trente ans les travaux sur les liposomes démarraient dans un petit village près d'ici, à Saint Jean de Braye, dans un laboratoire chez Christian Dior. Les liposomes de Dior ont fait le tour de la planète. Ils ont fait gagner beaucoup d'argent à beaucoup de sociétés de cosmétiques. Soyez-en fiers, la technologie du liposome, c'est à Orléans qu'elle a été faite. Au laboratoire du Centre de biophysique moléculaire,



on a travaillé les liposomes pour les rendre plus intelligents, pour les piloter vers les cellules cutanées pour mieux les protéger. Voilà ce que sont les nanotechnologies dans la vie. Cela existe depuis 3,5 milliards d'années. Il ne faut pas passer à côté. Cela existe depuis trente ans dans ces nanoparticules molles que sont les liposomes qui permettent d'emmener de l'eau au sein de votre peau. Comme vous le savez, sans eau, pas de vie. La vie est née il y a 3,5 milliards d'années au fond de l'océan, au pôle nord quand l'eau faisait 40 degrés. Dans notre peau, l'eau est importante. On la véhicule, on la transporte avec ces nanoparticules que sont les liposomes.

La dernière image représente des nanoparticules de titane. N'hésitez pas, n'ayez pas peur, j'en ai ici. Quand vous allez au soleil préférez-vous être à gauche ou à droite de mon surfeur ? Vous voulez être protégé. Le soleil est nettement plus dangereux que les nanoparticules. Il crée beaucoup de désagréments, du coup de soleil au cancer. En abusant du soleil, vous vous mettez beaucoup plus en danger qu'en respirant des nanoparticules. Regardez à droite, c'était les vieilles crèmes solaires avec de l'oxyde de titane non nanoparticulaire, micronisée comme dirait la personne de Merck qui pourrait refaire une présentation sur la manière de les obtenir. A côté, la même quantité, la même protection solaire sur la partie de gauche, avec des nanoparticules d'oxyde de titane. On pourra revenir sur les particules d'oxyde de titane. Elles sont au cours de la fabrication, micronisées. Ce sont de petits éclats d'oxyde de titane qui absorbent les ultraviolets et évitent que les cellules ne ramassent plein d'énergie. Quand il utilise un produit solaire, le consommateur ne veut pas ressembler au Pierrot. Il préfère être beau et bien bronzé. Une des applications des nanoparticules, en particulier de l'oxyde de titane, est cette protection solaire et invisible que vous recherchez et que je recherche quand je vais sur la plage : protéger en toute sécurité.

30

Je crois que je vais arrêter sinon je vais y passer des heures. Je vais me faire gronder. Si vous avez des questions sur la cosmétique et les nanoparticules, n'hésitez pas.

Mme COHU.- Si vous avez encore quelques questions...

QUESTION.- Nicolas Machin. J'aimerais savoir si pour l'innocuité, ce sont les mêmes brevets que pour l'aspartame, le fluor, l'aluminium des vaccins, etc. Je souhaiterais avant que l'on puisse vraiment débattre des nanotechnologies, savoir tous les éléments touchés vraiment par les nanotechnologies. Et qui finance tout cela ? On en parle après. Et si au final, vous avez vraiment bonne conscience de tout ce que vous faites ou si c'est vraiment jouer un peu à l'apprenti chimiste.

M. REDZINIAK.- Depuis que Rabelais a écrit en 1532, la science et les scientifiques ont vraiment pris conscience des dégâts qu'ils pouvaient faire. On est vraiment conscient de nos travaux, heureusement. On va vers la protection du consommateur. Je parle de mon métier qui est la cosmétologie. Il vient avant



celui qui traite la maladie. On veut maintenir les gens en bon état. Un produit cosmétique, si je peux me permettre de parler au nom des produits cosmétiques, présente trois critères : le critère de plaisir, ce que je viens de montrer, mieux vaut être transparent mais bien protégé, la texture, le parfum, le critère de sécurité, nous sommes responsables de nos produits sur le marché. Les tests sont là pour la protection du consommateur. On y reviendra.

QUESTION.- Ce n'est pas la personne elle-même qui crée le produit. C'est son entreprise qui est responsable.

M. REDZINIAK.- Quand un toxicologue signe son attestation de toxicologie, il s'engage. C'est à lui que l'on ira porter les oranges. Il y a un engagement. L'expertise qu'il aura se fait étape par étape dans un produit au niveau des matières (dont les nanoparticules) jusqu'à des tests spécifiques. On ne va pas parler des tests sur animaux, il n'y en a plus depuis très longtemps. Tous ces tests permettent d'assurer la sécurité des produits sur le marché, en particulier des matières premières contenues dans ces produits.

QUESTION.- Je veux bien le croire mais la loi est la même aussi bien pour l'aspartam qui tue des gens, qui provoque des cancers au cerveau, que pour le fluor qui rend apathique, etc.

M. REDZINIAK.- Le glucose absorbé tue beaucoup plus de diabétiques.

QUESTION.- La loi est la même. Les patrons de multinationales ne vont pas en prison. C'est leur entreprise qui endosse cela. Ils payent des amendes mais ils ne vont pas de prison. On peut rendre un produit qui crée beaucoup de bénéfices et qui au final ne fait rien pour le citoyen ou pour le peuple. Cela ne fait pas avancer les choses.

M. COURTELLEMONT.- Pascal COURTELLEMONT. Je suis responsable du département sécurité du produit au sein du groupe LVMH Recherche. Notre quotidien, c'est d'évaluer la sécurité du produit fini. Pour ce faire, on évalue dans un premier temps le profil toxicologique de chacun des ingrédients, et évidemment le dioxyde de titane entre autres lorsqu'il s'agit de produits solaires. Ensuite, on évalue le niveau d'exposition. C'est ce qui a été présenté par Monsieur tout à l'heure. La définition du risque, c'est cette combinaison entre danger et évaluation de l'exposition.

Concernant les nanoparticules de dioxyde de titane, contrairement à ce que vous aviez dit tout à l'heure, nous connaissons le profil toxicologique de cet ingrédient depuis un bon nombre d'années. Que ce soit sur le plan de l'irritation oculaire ou cutanée, que ce soit sur le plan de la sensibilisation, l'aspect allergie du produit, que ce soit sur le plan de sa toxicocinétique, son élimination au sein de l'organisme, que ce soit sur le plan de sa mutagénicité. Est-il en mesure ou non d'altérer le DNA ? Toutes ces réponses sont négatives. Il restait une question.



Effectivement, le dioxyde de titane est photocatalytique. Cela signifie que, sous irradiation élevée, il est en mesure de générer des radicaux libres, éventuellement en mesure peut-être d'altérer le DNA. Ces études ont été réalisées, de photocastogénicité entre autres. Les UV sont-ils en mesure de rompre le DNA ? La réponse est non. Concernant l'utilisation normale d'un produit solaire sur la peau, la question que l'on se pose, que tout toxicologue se pose en termes d'exposition est de savoir si l'on a une pénétration cutanée suite à l'utilisation des crèmes solaires contenant du dioxyde de titane. Une vingtaine d'articles scientifiques publiés démontrent que, quelle que soit l'application sur peau saine ou sur peau altérée, il n'y a pas de pénétration cutanée du dioxyde de titane à travers la peau. Dernier point qui confère à cet ingrédient une totale sécurité, c'est le fait que lorsqu'il est mis dans les matrices cosmétiques, il s'agglomère. On passe de tailles qui avoisinent les dizaines de nanomètres à 150 nanomètres, puis à des agglomérats à 1 ou 3 microns. A ces tailles, la pénétration cutanée est considérablement réduite.

La maîtrise de la sécurité de nos produits cosmétiques et solaires est totale. En aucun cas, une industrie cosmétique, quelle qu'elle soit, ne va prendre le risque de mettre sur le marché un ingrédient dont elle ne maîtrise pas le profil toxicologique. Je vous remercie.

Mme COHU.- On commence déjà à déborder la deuxième séquence. Je propose que l'on enchaîne automatiquement. C'est le jeu du débat.

32

M. PERNIN.- Je voulais réagir à l'intervention de M. COURTELLEMONT. Je ne parle pas du dioxyde de titane en particulier. C'était une considération plus large sur les nanotechnologies. Je confirme la série d'avis émis par les agences d'expertise, dont l'EFSA, qui disent que l'on ne dispose pas de méthodes d'évaluation suffisamment robustes pour envisager l'ensemble des effets des nanoparticules. Ce n'est pas une invention de la CLCV, ce sont des avis d'agences d'expertise. On pourra en discuter. Ce sont des avis tout à fait officiels et publics.

M. OULD ELHKIM.- Mostafa OULD ELHKIM, de l'AFSSAPS, Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé. Je voulais juste faire une petite intervention sur le titane. Nous connaissons le profil toxicologique du titane, mais pas la forme nano. Concernant les formes nano, nous avons demandé ces informations justement et on ne les a jamais reçues à l'Agence. Nous n'avons aucune information sur les formes nano. Nous ne les avons pas reçues à l'Agence. Merci.

M. COURTELLEMONT.- Non seulement le dossier est disponible mais, comme je vous le disais, les articles sont publiés. Et vous pouvez avoir accès à cette information avec une recherche bibliographique adaptée.

Mme COHU.- Une dernière question. Madame attend depuis très longtemps, je le sais



Mme COPAIN.- Pascale COPAIN. Je ne représente que moi-même. Cela va être assez rapide. Je n'y connais pas grand-chose. Une question assez courte et peut-être naïve. On a parlé de recherche appliquée, d'évaluation du risque, d'incertitudes et d'évaluation du risque dans un contexte de gestion des incertitudes. Il me semble que c'est un petit peu le noeud du problème. A partir du moment où l'on a des incertitudes, ce n'est pas parce qu'il y a des nanoparticules dans l'air depuis des millions d'années que cela va me rassurer. La question que je me pose est la suivante. Puisqu'on a des laboratoires de recherche publics, qui font de la recherche sur les propriétés de ces nanoparticules, qui trouvent ensuite des applications, dans des domaines pour un certain nombre tout à fait intéressants, a-t-on également des laboratoires de recherche publics qui font de la recherche sur les impacts sanitaires ou environnementaux potentiels de ces nanoparticules ? Si oui, j'aimerais savoir (mais je ne sais si vous avez la réponse), quel est le budget de recherche alloué à la recherche sur les propriétés des nanoparticules avec des développements applicatifs potentiels, et le budget de la recherche publique alloué à des recherches sur les impacts sanitaires et environnementaux possibles de ces nanoparticules.

Mme SABOUNGI.- Au niveau de la recherche, deux agences financent énormément la recherche publique sur les nanosciences. En premier, on trouve traditionnellement le CNRS, Centre national de la recherche scientifique, et, depuis quatre ans, une agence qui s'appelle l'Agence nationale de la recherche, dont une des thématiques stars est l'étude des nanomatériaux, nanotechnologies. Cela fait un mélange. Bien qu'étant moi-même professeur et très portée sur la recherche fondamentale, on a besoin de la recherche privée en France. Il y a énormément de bons rapports entre la recherche publique et la recherche privée. Ce n'est pas ce que vous imaginez. Il y a vraiment beaucoup de soutien.

Ensuite, sur la toxicologie des nanomatériaux, laissez-moi vous rassurer. Ce problème est très à la mode, que ce soit en France, en Europe ou internationalement. Il y a eu des études sur la toxicité des nanotubes de carbone. M. BELOEIL en a parlé. Cela dépend des longueurs, également si une extrémité est fermée ou ouverte. De très nombreux livres sont publiés dans ce domaine dont un que je vous recommande fortement sur les nanotubes de carbone. C'est en anglais parce que tout se passe en anglais, mais en français cela s'appelle « Anges ou démons, les nanotubes de carbone ? » Les scientifiques sont très intéressés et très concernés par les études de toxicologie de ces nanomatériaux et il y a du financement pour nous aider.

M. GOEPFERT.- Pour répondre aux préoccupations légitimes de certaines personnes notamment sur le rôle de l'Etat, l'INRS a lancé un programme quadriennal d'étude sur la toxicité des nanoparticules, sur l'exposition des travailleurs, sur le cycle de vie du produit. Ce sont des choses effectives. Le Sénat,



vous le savez peut-être, a voté l'obligation de déclarer les nanoparticules par les industriels. Tous les industriels manipulant les nanoparticules sont obligés de le déclarer. Et puis, il y a des réflexions sur l'adaptation des normes REACH qui sont plutôt adaptées à des tonnages plus importants. Ce qu'il compte aussi, ce sont les petites entreprises, les petites PME en France ou ailleurs qui les manipulent dans des quantités plus réduites. Je vous engage à aller voir sur Internet, sur Google et Nanosafe, vous aurez en détail des avancées d'un projet européen majeur, piloté par le CEA, dans lequel il est testé des filtres pour éviter de retrouver des nanoparticules dans l'air qui s'échapperaient d'une usine. Ce sont des résultats précis, quantifiés. Il paraîtrait que les nanoparticules sont bien arrêtées par les filtres. Ces nanoparticules ont un mouvement brownien. Elles ne passent pas à travers les filtres. C'est plutôt rassurant.

Mme PICHARD.- Je suis à l'INERIS. Je vais avoir l'occasion d'en parler tout à l'heure. Très clairement, l'INERIS fait des travaux en toxicologie expérimentale sur des modèles cellulaires et sur l'animal ainsi que des essais en éco-toxicologie.

Mme COHU.- Je passe maintenant la parole à Jean-Pierre CHAUSSADE. Vos questions se poursuivent même si l'on change d'intervenants.

M. CHAUSSADE.- On est déjà dans la deuxième séquence qui est la protection des consommateurs. Merci aux intervenants de la première séquence.

J'appelle tout de suite Arila PAUCHET, de la Direction générale de la santé, Dominique PROY de France nature environnement et on reprendra vos questions car je ne les ai pas laissées de côté, Francis QUINN de l'Oréal, Directeur du développement durable et expert en nanotechnologies et Annick PICHARD, de l'INERIS. Merci.

Nous avons largement abordé cette question de la protection des consommateurs. Je considère que les questions posées sont parfaitement légitimes. Entre le monde des experts, qui connaissent très bien cette question, et le public qui ne connaît pas ce domaine, il est normal qu'il y ait un grand écart. Il n'y a pas de mauvaise question, de fausse question. Il faut que l'on aborde dans cette séquence toutes ces questions : comment le public, le consommateur peut-il avoir les éléments pour vérifier que, que ce soit le risque sanitaire ou environnemental, est bien pris en compte ?

En transition, une association UFC Que choisir, représentée par Jacques ADAM, a préparé une position. Nous avons largement abordé un certain nombre des questions que vous aviez préparées, notamment à travers la position de CLCV. Pourriez-vous synthétiser les trois ou quatre points qui vous paraissent les questionnements d'une association de protection des consommateurs ?

M. ADAM.- La réflexion qui nous avait animés pour participer à ce forum, était de diriger nos interrogations, nos suggestions, dans trois directions. Tout



d'abord, le constat de l'ignorance que nous avons tous à propos de ces matériels. On en a parlé. Ensuite, la promotion des études de toxicité. Pas n'importe lesquelles : des études qui soient opposables, que tout le monde puisse connaître (dans le grand public, c'est assez difficile), mais tout de même publiques y compris quand les résultats ne sont pas favorables à l'étude. C'est le premier constat, celui de l'ignorance. Le deuxième constat est que l'on a eu des surprises ces années dernières pour ce qui est de l'appréciation des dangers dits subjectifs, avec les gros incidents que vous avez cités, vraiment très importants. C'est l'amiante, la vache folle, les OGM et les particules électromagnétiques qui traversent notre corps tous les jours. Nous pensons que les industriels font ce qu'ils ont à faire. Nous n'avons pas à le connaître. Ils ne sont pas exempts de contrôles possibles. Ensuite, il doit y avoir une réglementation pour toutes ces études dirigée essentiellement pour nous vers la toxicité pour la santé. Qu'est-ce qui doit les protéger ? Ce sont des réglementations internationales, on n'en sortira pas. Les produits vont et viennent, on ne sait pas ce qu'il se passe. Il est illusoire de vouloir rester dans notre pré carré. Tous les consommateurs sont légitimement très vite fâchés de ne pas être au courant des propositions faites et des résultats des courses.

M. CHAUSSADE.- Merci d'avoir été synthétique et bref.

Je pense qu'Arila PAUCHET, de la Direction générale de la santé, chargée des nanotechnologies, et qui autrefois travaillait à l'AFSSAPS, domine bien ces questions. J'aimerais que vous réagissiez à ce qui a été dit en montrant, vous l'avez déjà un peu abordé, le rôle du ministère de la Santé par rapport à cette préoccupation des consommateurs. Fait-on assez de recherche sur la toxicité ? Est-ce vraiment quelque chose d'important ? Le contrôle public ne devrait-il pas être renforcé ? La réglementation est-elle adaptée aux enjeux de ce grand développement ? On a senti des inquiétudes dans plusieurs associations. France nature environnement en ajoutera sans doute. Comment voyez-vous les choses ?

35

Mme PAUCHET.- Il y a un certain nombre de questions. Je vais essayer de donner quelques éléments de stratégie que le ministère de la Santé a élaborés, avec l'ensemble des ministères d'ailleurs. Ensuite, je passerai la parole à Claude LAMBRE, notre toxicologue, pour vous parler plus spécifiquement de cet aspect recherche en toxicologie réglementaire et de ce qu'il se passe actuellement.

Notre stratégie a réellement démarré lorsque nous avons organisé un séminaire interministériel en 2006. Nous avons préalablement saisi l'AFSSAPS en 2005. Nous avons saisi les agences sanitaires et nous leur avons demandé l'impact de ces nanotechnologies sur la santé. Le premier rapport de l'AFSSET, Agence française de sécurité sanitaire environnement et travail, a bien pointé du doigt les zones d'incertitude concernant l'inventaire. Qu'y a-t-il réellement sur le marché ? Par ailleurs, des incertitudes sur les aspects de caractérisation et métrologie, comme je le disais tout à l'heure. Il faudrait que l'on puisse identifier clairement un



nanomatériau, le distinguer d'un autre et le mesurer, dans l'air spécifiquement et dans l'organisme. Quels sont les organes cibles lorsque ces nanoparticules pénètrent dans l'organisme ? L'AFSSET a appelé notre attention sur la réglementation REACH. Il fallait qu'elle soit plus explicite et qu'elle indique bien clairement que les nanomatériaux sont inclus dans le champ de REACH. Il fallait donc une évaluation du risque de ces nanomatériaux, une déclaration à la fois des dangers et des expositions, une évaluation de risque. Etait aussi pointé le fait qu'il fallait une autorité indépendante de veille et de gestion du risque.

Forts de ces constatations, nous avons essayé de mettre en œuvre l'ensemble de ces recommandations. Cette stratégie a été amplifiée par le Grenelle de l'environnement. Les conclusions du comité opérationnel de suivi ont mis en évidence la nécessité d'une déclaration obligatoire des nanomatériaux, fabriqués, importés, distribués, de manière à ce que nous, pouvoirs publics, nous ayons enfin une connaissance, un inventaire des nanomatériaux susceptibles d'être sur le marché, avec une identité physique et chimique de ces nanomatériaux. On sait pour le dioxyde de titane qu'il y a 150 nanomatériaux différents. Une identité, des quantités et des usages ainsi qu'une volonté, une possibilité pour l'autorité en charge de l'évaluation des risques d'un nanomatériau qui pourrait être signalé comme une alerte, de pouvoir disposer auprès de ces distributeurs ou de ces importateurs de données de danger des expositions pour évaluer le risque. C'est le fameux projet Grenelle mais le comité opérationnel a aussi pointé du doigt la nécessité pour les pouvoirs publics de participer aux travaux de recherche pour avoir enfin les outils de mesure et de caractérisation. Nous avons réellement démarré une participation très active dans différents programmes internationaux et européens avec évidemment la participation au règlement REACH. Un groupe de travail spécifique s'est créé en juin 2008. Au bout d'un an, il s'est décidé à établir des lignes directrices d'identification de ces nanomatériaux pour les distinguer et que les industriels les déclarent. Il y a eu aussi un programme européen de santé publique sur la toxicologie des nanomatériaux déjà sur le marché. Je laisserai ce point à Claude LAMBRE.

En matière de normalisation, on participe activement au problème des définitions. J'ai entendu dire tout à l'heure que l'échelle du nanomètre était inférieure à 100 nanomètres. C'est approximativement entre 1 et 100 nanomètres. Cela peut être un peu en dessous, un peu au dessus. C'est surtout un problème de rupture de propriétés. Des propriétés spécifiques à cette échelle nanométrique font qu'il est intéressant d'utiliser ce produit. Il est susceptible de se comporter différemment puisqu'il a des propriétés physiques et chimiques différentes, à une échelle plus grande. C'est vraiment avoir une photographie la plus claire possible de ce qu'il peut y avoir sur le marché, de distinguer les produits et d'avoir des outils en termes d'études toxicologiques pour évaluer le risque.

M. LAMBRE.- Je suis Directeur de recherche à l'INSERM. J'ai eu la chance de participer aux travaux du comité scientifique européen sur la toxicité,



l'écotoxicité et l'environnement, sur les risques émergents. Je suis expert à l'Agence européenne de sécurité alimentaire. Je connais assez bien le problème des nanotechnologies, depuis un moment. Je vais intervenir sur deux points qui ont retenu mon attention. Quand on a de l'information, notre devoir est de la donner. Je vais donc lever quelques incertitudes. Je reviendrai sur l'aspect études et toxicologie.

En ce qui concerne l'évaluation du risque des produits, qu'ils soient chimiques ou nanotechnologiques, jusqu'à présent on travaillait dans le dogme que la charge de la preuve était au niveau de l'Etat. Il devait, en s'appuyant sur un dossier fourni par les industriels, démontrer que le produit pouvait être dangereux. Avec REACH, on a inversé la charge de la preuve. L'industriel doit démontrer que le produit est non dangereux. Une fois que l'industriel dit que son produit n'est pas dangereux, cela ne s'arrête pas là. Ce dossier subit un certain nombre d'évaluations. C'était ce que l'on appelait les dossiers de notification pour les produits chimiques et maintenant l'enregistrement dans le cas du REACH. Pour un médicament, c'est l'autorisation de mise sur le marché. La démarche est toujours la même. C'est ce que l'on appelle de la comitologie. Ce dossier est évalué par un comité d'experts, en expertise collective. Ce comité est constitué d'experts indépendants. Pour la quasi-totalité, ce sont des chercheurs du public. Ces comités d'expert sont à deux niveaux : un niveau national qui évalue dans un premier temps ce dossier, et un niveau européen. Ainsi, pour qu'un produit arrive sur le marché, il doit subir un certain nombre d'évaluations qui me semblent assez correctes.

Je reviens sur le problème toxicité, écotoxicité de ces nanotechnologies. C'est une question que l'on s'est posée depuis un certain temps. Il est clair que la quasi totalité des instances scientifiques a abouti à la même conclusion : il faut travailler au cas par cas. Il semble bien que les études toxicologiques dont on dispose ne soient pas totalement adaptées au cas des nanotechnologies. Il faut savoir que, lorsqu'un industriel présente un dossier, ce dossier doit présenter un certain nombre d'études toxicologiques. Ces études doivent être conduites selon ce que l'on appelle les bonnes pratiques de laboratoire. Pour qu'elles soient particulièrement bien prises en compte, elles doivent suivre ce que l'on appelle des lignes directrices. Ces lignes directrices, c'est un protocole d'études qui définit point par point, exactement ce qu'il doit y avoir dans une étude, le nombre d'animaux, comment ils doivent être traités, pesés, suivis, quels examens on a pratiqués, etc. La conclusion de ces instances internationales a été que les lignes directrices n'étaient pas tout à fait adaptées à cette thématique des nanotechnologies. On en est donc venu à se poser la question, dans un groupe de travail sur les nanomatériaux manufacturés, constitué au sein de l'OCDE, l'organisation de coopération et de développement économique. Ce groupe est parfaitement international. Il regroupe les pays européens, l'Amérique, le Japon, la Chine, quasiment tous les pays du monde. Dans ce groupe de travail, huit sous-



groupes sont attachés à différentes questions. La première question posée a été de savoir quels nanomatériaux existaient, combien il y en avait, si l'on pouvait les regrouper, en faire des familles. Deuxième question, quelles sont ces fameuses lignes directrices que l'on utilise dans les études toxicologiques et sont-elles adaptées au problème des nanotechnologies ? Je passe rapidement sur un certain nombre d'autres groupes pour me focaliser sur ce qu'il nous intéresse.

On a évalué environ quatorze familles de nanomatériaux différents, avec à l'intérieur un grand nombre de nanomatériaux de cette même famille, eux-mêmes différents. C'est un monde immense. Puis, nous avons examiné ces lignes directrices. Il semble que, dans un certain nombre de cas, elles ne soient pas réellement adaptées aux caractéristiques spécifiques des nanomatériaux. Il faut donc les faire évoluer. La deuxième phase a été de lancer un programme d'études toxicologiques et éco-toxicologiques en faisant appel au volontariat. On a demandé les pays volontaires pour prendre en charge une, voire deux parmi ces quatorze familles pour développer ces nouvelles recherches. La France s'est portée volontaire pour être parrain de deux nanomatériaux, avec une très forte implication de l'administration à ce niveau. La France est responsable avec l'Allemagne de ce qui concerne le dioxyde de titane, et avec la Commission européenne le dioxyde de silice. Ce travail est en cours. On est en train de récupérer un maximum d'études, de développer de nouvelles études et pas obligatoirement celles conduites selon les lignes directrices. D'autres études peuvent nous donner des informations sur le mécanisme biologique d'action de ces nanomatériaux. Cela progresse. Bien évidemment nous n'avons pas les réponses. C'est un programme qui se déroule jusqu'à fin 2010-2011. On aura une première indication en 2011. On pourra penser à développer quelque chose de réellement sérieux et faire de l'évaluation de risque après. Je dois ajouter que ces groupes de travail prennent en compte la question de la métrologie. C'est un point très important. C'est très difficile, pas du tout évident de faire du calcul de concentration dans un milieu de ces nanomatériaux. Et puis également, l'utilisation des méthodes alternatives. Quelles sont les méthodes alternatives à l'expérimentation animale que l'on peut étudier ou utiliser pour étudier la toxicité des nanomatériaux ?

J'ai été très long, excusez-moi.

M. CHAUSSADE.- Merci. C'est un éclairage global. Je voudrais poser quelques questions. Vous avez parlé de REACH en disant que l'on avait inversé la charge de la preuve et que ce sont les industriels qui doivent la faire. Vous avez parlé de l'évaluation par un comité d'experts indépendants. Lorsqu'on a eu le débat à Strasbourg et je crois qu'Arila PAUCHET vient de le dire, la réglementation REACH n'était pas adaptée aux nanotechnologies. Actuellement, il y a un débat avec le parlement européen pour voir comment la réglementation REACH pourrait être adaptée aux nanotechnologies. Pourriez-vous nous en dire un peu plus ?



Mme PAUCHET.- Je représente la France dans le groupe REACH et NANO. La Commission européenne a fait une revue de la réglementation, globalement. En juin 2008, elle a fait une communication. Les nanomatériaux sont-ils couverts par les réglementations européennes ? Il y a les substances chimiques et celles qui sont incorporées dans des produits. Elle a dit que REACH couvrirait les nanomatériaux. Ce n'est pas explicite mais, pour elle, elle couvre. Le parlement européen a dit assez récemment qu'il ne les couvrirait pas, qu'il fallait un inventaire qui serait rendu obligatoire. Cela rejoint notre démarche dans le cadre du Grenelle 2. Actuellement, des débats se passent au niveau de la Commission européenne, le dernier en date du 9 octobre. La DG environnement a demandé à la France de présenter son projet de loi, comme elle l'a demandé à d'autres pays, pour voir avec tous les preneurs d'enjeux, les industriels et les ONG, s'il y avait nécessité d'un inventaire particulier de ces nanomatériaux, obligatoire ou non. Les conclusions de ce workshop n'étaient pas complètement explicites, assez ouvertes mais on sent que cela va venir. Le parlement l'a demandé. Parallèlement, des lignes directrices vont être élaborées pour identifier ces nanomatériaux. On peut imaginer à moyen terme quelque chose dans ce sens.

M. CHAUSSADE.- Il y a quelque chose qui est entre la France et le Grenelle de l'environnement, le débat au parlement et avec la Commission européenne, qui devrait déboucher dans un avenir...

Mme PAUCHET.- Encore une fois, c'est une impression au regard des conclusions du Directeur général environnement et la présidence suédoise. Le parlement l'a demandé, il faudrait vraiment qu'il y ait de grosses justifications de la part de la Commission pour ne pas y arriver. En tout cas, il y a des discussions en ce moment. On a l'impression que tôt ou tard cela va arriver.

M. CHAUSSADE.- Vous avez mentionné aussi la déclaration obligatoire. On est bien sur ce terrain, tout industriel utilisant des nanoparticules ou vendant des nanoproducts a l'obligation d'une déclaration. C'est bien cela ? C'est le Grenelle de l'environnement.

Mme PAUCHET.- C'est ce qu'il est prévu. On peut demander au ministère de l'Environnement des précisions concernant ce projet de loi et son avenir prochain. C'est le Grenelle 2 et le projet de loi actuel.

Mme ROUSSEAU.- C'est effectivement dans le projet de loi Grenelle 2 déjà votée par le Sénat, qui devrait passer à l'Assemblée nationale en janvier ou février. Je peux vous lire l'article correspondant, l'article 73. Je vous en donne un extrait : *les personnes qui fabriquent, importent ou distribuent des substances à l'état nanoparticulaire, en l'état ou contenus dans des mélanges, déclarent périodiquement à l'autorité administrative l'identité, les quantités et les usages de ces substances ainsi que l'identité des utilisateurs professionnels à qui elles les ont cédées à titre onéreux ou gratuit.* Un peu plus loin : *les informations relatives à*



l'identité et aux usages des substances ainsi déclarées sont mises à disposition du public.

M. CHAUSSADE.- Merci. S'il y a déclaration, la question se pose de l'information des consommateurs et je me tourne vers Dominique PROY. Cela veut dire étiquetage. Comment le consommateur peut-il être informé de la présence de nanoparticules, nanomatériaux, nanoproducts ?

Mme PROY.- Je vais répondre à votre question et en même temps à celle de *Que choisir* qui me paraissait très pertinente.

(Projection)

J'ai entendu beaucoup de choses ici aujourd'hui. Cela prouve qu'il y a une information à développer. Je fais partie d'un groupe de lobbying à Bruxelles. Je représente une ONG française, France nature environnement. Je participe depuis 2006 à des groupes de travail européens. Récemment, j'ai écrit pour France nature environnement des commentaires très précis sur le CENIR², un organisme scientifique qui essaie d'évaluer les risques et qui pose un certain nombre de questions à différents pays européens pour savoir la température, exactement l'état scientifique des connaissances. Quand on regarde tous les rapports scientifiques en français, anglais, allemand, on se rend compte qu'à l'unanimité tous les organismes internationaux pointent du doigt les risques existants. S'il y a encore beaucoup de connaissances à développer, on en sait suffisamment dès à présent pour exiger un certain nombre de préventions et de précautions. France nature environnement le demande depuis 2006. Contrairement aux gens qui veulent protéger leurs idées, on veut les disséminer au maximum et être copié le plus possible. Jusqu'à présent, on a parfaitement réussi.

40

Quand on veut une politique de précaution, il faut développer l'étiquetage. En 2006, on m'a répondu qu'il fallait un moratoire, interdire tout nano quelque chose. Or, on ne peut pas à l'échelle française demander à tous les pays du monde, y compris la Chine, la Corée du sud, l'Amérique d'arrêter immédiatement toutes les productions de tous les nanos. Ce n'est pas réaliste. On ne sera pas écouté. On sera vraiment pointé du doigt comme étant des gens irréalistes. On n'aura aucun résultat positif. Depuis le début, on a demandé un étiquetage. Lors du Grenelle de l'environnement en 2007, c'était déjà demandé dans les travaux du groupe santé environnement. On avait aussi demandé un débat public. On l'a eu, on est très satisfait. L'étiquetage ne sert pas uniquement aux consommateurs. Il sert à tous les niveaux de responsabilité, aussi bien au niveau des agences sanitaires. A partir du moment où cela a été étiqueté et déclaré, elles sont informées et peuvent faire un certain nombre d'études ou en mandater. Les pouvoirs publics s'appuient aussi sur l'avis des agences sanitaires. A partir du moment où il y a une déclaration, un étiquetage, il y a une

² Centre de Neuroimagerie de Recherche



réglementation. Elles peuvent demander qu'une loi soit appliquée si elle existe. Au niveau de l'Union européenne, en reprenant l'exemple de REACH, on voit qu'il y a tellement de formes et de tailles de nanos différentes, qu'en aucun cas on ne peut parler d'un nano dioxyde de titane ou d'un nanosilver ou nanoargent. Il peut y avoir jusqu'à 35 formes de TiO_2 en nano. Chaque forme et chaque taille a des propriétés différentes. Il est évident que, même si une substance est absolument non toxique depuis des millénaires, si elle est insérée dans l'œil ou si elle a un usage non approprié, elle peut créer des irritations.

Le but pour FNE n'est pas d'interdire les nanos mais que les usages soient clairement définis, clairement réglementés, et que l'on évite d'utiliser des nanos sans le savoir sur toute la chaîne du cycle de vie. Certains consommateurs, comme pour les OGM, n'auront pas envie d'en acheter, c'est leur droit. Comme pour le tabac, certains continueront de fumer même s'il est marqué « Fumer tue » sauf dans les lieux publics. Peut-être pour les nanos permettra-t-on de les consommer mais pas dans les eaux territoriales protégées ? Cela permet à chacun de prendre ses responsabilités. Ceux qui sont en fin de chaîne, qui vont manipuler les déchets, sauront ou non quel type d'objet ils vont manipuler. C'est ce qu'il est intéressant. Pour l'AFSSET, organisme reconnu, il y a clairement des dangers identifiés en toxicité humaine et en écotoxicité. La diffusion des nanos touche tous les milieux et toutes les personnes humaines. Nous sommes aujourd'hui dans le débat public. On est à notre insu au contact de nanos. Vous regarderez dans le cahier d'acteurs de FNE, on l'a synthétisé le plus simplement possible. C'est comme l'arachide, comme le gluten, certains peuvent être allergiques. On veut que ce soit étiqueté systématiquement pour que, si quelqu'un a une allergie potentielle, il puisse éviter d'y être exposé. On veut aussi, lors de déclarations, que les services de secours soient prévenus. Il me paraît anormal qu'un pompier volontaire, en voulant protéger des citoyens ou éteindre un incendie, soit exposé à son insu à des produits toxiques. C'est comme pour Tchernobyl, les gens y sont allés parce qu'ils croyaient à leur travail. Cet étiquetage permet, à chaque niveau de responsabilité de la société, de savoir quoi faire, s'il faut ou non se protéger. Ceux qui bénéficieront de tous les avantages des nanos seront ravis et n'auront pas d'inconvénient. Les plus fragiles pourront prendre des précautions. Sans étiquetage, à aucun moment une action n'est possible. C'est ce que j'appelle le consommateur. Avant de consommer, on réfléchit ou non. L'alcool à forte dose est dangereux, chacun fait ce qu'il veut mais il y a une responsabilité choisie. On dit que les données de 2009 ne permettent d'évaluer ni l'exposition de la population ni les impacts sur les différents milieux. Les scientifiques à Bruxelles nous disent que ces données leur manquent. Comme il n'y a aucun étiquetage, aucun suivi, on ne sait pas quelles quantités sont déversées, les quantités auxquelles les gens sont exposés. Les scientifiques sont les premiers à demander que tout soit identifié. On demande aussi à ce que la propriété industrielle soit protégée. Ce sont peut-être des déclarations de certaines formes et tailles qui devront rester confidentielles à des niveaux d'agences sanitaires si nécessaire. Ce n'est pas à une



ONG de le décider, c'est aux pouvoirs publics de voir à quel niveau il faudra réglementer.

J'ai eu l'occasion au mois de mai d'avoir entre les mains ce produit qui contient des nanoargents. C'est un bactéricide pour soigner une infection, préconisé par un médecin. Quand j'ai vu l'étiquette, j'ai vu qu'il contenait des nanoargents. J'ai regardé sur Internet. J'ai consulté des experts en me demandant si je prenais ou non le produit. Lors du nanoforum du CNAM au mois de juin, j'ai soumis cette étiquette à des experts. En effet, l'argument principal était que l'on ne peut pas techniquement mettre sur une étiquette le mot nano. Lorsqu'on regarde ce produit qui vient des Etats-Unis, qui est commercialisé librement, on voit très précisément la concentration, la taille. Cette étiquette qui est de taille normale en trois langues, français, anglais et néerlandais, a une fiche très détaillée sur Internet, consultable par le public. Au niveau américain, on se rend compte d'une volonté d'étiquetage très transparente. Quand on m'explique en France que l'on a des problèmes pour étiqueter, je n'arrive pas à comprendre pourquoi. Il y a un certain nombre d'années, on se demandait s'il valait la peine d'indiquer les colorants sur l'étiquette, car on ne les considérait pas comme vraiment dangereux. Ensuite, on nous a dit que les étiquettes n'étaient pas assez grandes pour mettre le nom des colorants. Maintenant, on arrive à mettre, sur des produits très simples : contient du gluten, de l'arachide, etc. On peut très bien imaginer des systèmes d'étiquetage où l'on mettrait un certain type de taille et de forme nano, renvoyant à des sites officiels comme le font les Américains, à des fiches plus détaillées, à des niveaux spécifiques et compréhensibles pour le public et à des niveaux beaucoup plus élaborés pour des spécialistes et des scientifiques.

Il me paraît urgent, indispensable d'étiqueter des nanos. C'est le minimum que l'on puisse exiger. C'est faisable. Cela permet à chacun de prendre ses responsabilités et de travailler ensemble.

M. CHAUSSADE.- Merci.

Mme PICHARD.- Je voudrais apporter une réponse. On a encore un nouveau règlement sur la classification et l'étiquetage, effectif depuis le mois de janvier dernier. Dans son article 9, il est très clairement dit que les propriétés physico-chimiques des substances devront être considérées pour évaluer les dangers. C'est un peu comme dans REACH, c'est implicite, il y a une solution pour devoir édicter les nanoparticules des substances chimiques. J'ajouterai que je suis membre du comité d'évaluation des risques à l'agence d'Helsinki. On regarde beaucoup les dossiers de classification et d'étiquetage. La question de l'identité des substances est une question sur laquelle on passe beaucoup de temps. Il y a un bel avenir sur ce sujet. Sur le plan réglementaire, sur le plan de l'information, il y a une porte de sortie pour vraiment déclarer les nanoparticules.

M. CHAUSSADE.- Le règlement auquel vous faites allusion est européen ?



Mme PICHARD.- C'est le CLP, c'est un règlement européen, tout à fait.

M. CHAUSSADE.- Qui veut réagir sur cette idée d'information par l'étiquetage ?

M. BASTIEN.- Jean-Marc BASTIEN. C'est une question purement juridique qui reprend également l'étiquetage et, d'une façon plus générale, la réglementation. Pourrait-on développer une information juridique complète, en termes d'information, en la sériant, à l'image d'un produit alimentaire ? Par exemple, liste d'ingrédients et code barre pour avoir des niveaux d'information différents sur le produit ? Ce qui est recours, contentieux, liberté et protection aussi bien industrielle que des individus. Par thème d'application essentiellement des nanos. Je pense à la défense, à la sécurité publique, à la santé, aux cosmétiques, et pour encadrer ces pratiques et protéger les citoyens, notamment renforcer les livres 5 et 6 du Code du travail sur la protection des risques industriels, notamment sur les règles de sécurité dans les locaux de production, etc. Egalement encadrer les applications essentiellement de façon juridique dynamique. A savoir en termes de production, en termes d'utilisateur final et de déchets. C'est la reprise de tout le droit à l'environnement, ne pas rejeter quelque chose on ne sait où, que plus tard il y aurait des difficultés à gérer. En fait, aboutir à un vrai code des nanos pour éviter toutes les dérives. Etre strictement sur du juridique.

M. CHAUSSADE.- Quelqu'un veut-il intervenir ? Sur l'information des consommateurs par l'étiquetage, nous avons reçu une question de Steve ABELLA : *J'aimerais que l'on informe le public sur les expositions potentielles aux nanoparticules via les produits quotidiens.* M. Steve ABELLA est-il là ? Il n'est pas dans la salle. Qui veut intervenir sur l'information des consommateurs par l'étiquetage ?

43

Mme ROUET-MEUNIER.- Concernant l'étiquetage, si le CLP est en vigueur depuis le 1^{er} janvier 2008, il est issu du GHS qui est à l'échelle mondiale. Je peux rassurer.

M. CHAUSSADE.- GHS ?

Mme ROUET-MENIER.- Pour harmoniser l'étiquetage au niveau mondial, c'est bien prévu. C'est un règlement mondial, décliné au niveau européen par le CLP. Au niveau étiquetage, quelque chose est fait.

Mme PROY.- A quelle date ?

Mme PICHARD.- Ce règlement est entré en vigueur officiellement au mois de janvier. Comme pour REACH, il y a plusieurs étapes dans l'entrée en vigueur. Pour ce qui concerne les substances chimiques proprement dites, elles entreront en vigueur au 1^{er} décembre 2010, avec la première phase des dossiers



d'enregistrement qui seront déposés à l'Agence européenne des produits chimiques.

Mme DUX.- Anne DUX, je représente la Fédération des entreprises de la beauté. J'ai deux choses à dire sur l'étiquetage. La première est qu'il y a un groupe auprès du ministre chargé de la Consommation qui s'appelle le Conseil national de la consommation. Il a travaillé pendant tout l'hiver sur l'information du consommateur sur les produits de consommation courante contenant des nanomatériaux. Le groupe a d'abord entendu les différents secteurs industriels utilisant des nanomatériaux pour savoir dans quels produits on en trouvait, quels étaient les usages. Il a commencé à réfléchir à la question de l'étiquetage. Il y avait un consensus sur la nécessité d'informer le consommateur en matière d'étiquetage mais une difficulté. En effet, pour de nombreux produits de consommation courante, l'étiquetage de la composition n'est pas obligatoire. Quand vous achetez un certain nombre d'éléments comme des éléments textiles, etc., il n'y a pas d'obligation d'étiquetage. Ce problème était doublé du fait qu'il faut que les règles soient uniformes dans toute l'Union européenne. A chaque fois que l'on veut améliorer l'information du consommateur, il faut que ce soit accepté par l'ensemble des pays européens. C'est donc pour les produits de consommation courante. Les travaux du Conseil national de la consommation se sont interrompus pour d'autres raisons, liées à la réforme du mouvement consumériste, et n'ont pas abouti. En revanche, un secteur industriel va très prochainement étiqueter la présence de nanomatériaux dans ses produits, c'est l'industrie cosmétique. Dans le cadre du futur règlement cosmétique qui sera adopté à la fin du mois de novembre, il est prévu que, dans la liste des ingrédients que vous trouvez que sur les produits cosmétiques, lorsque l'ingrédient sera sous forme nano, son nom soit suivi du terme nano entre crochets.

(Projection)

Nous avons fait récemment une étude pour savoir quelle était l'information pertinente pour le consommateur. Le texte communautaire prévoit déjà la forme de l'information. Nous avons voulu tester différents types d'information. On a testé donc trois informations. Le scénario 1 vous montre la mention européenne. On a pris l'exemple du dioxyde de titane qui est un nanomatériau utilisé de manière très importante dans les produits de protection solaire. L'étiquetage européen que vous aurez sur les produits est : titanium dioxyde. C'est le nom international pour le dioxyde de titane. Il est reconnu dans le monde entier. Ensuite, vous aurez nano entre crochets. On a testé un deuxième scénario. C'est la même information plus un texte : *ce produit contient des nanomatériaux*. On a testé un troisième scénario, toujours le dioxyde de titane nano entre crochets, et un logo avec un "n" que l'on avait inventé pour que les gens repèrent qu'il y avait des nanomatériaux.



Le résultat de ces tests montre trois choses. Premièrement, les consommateurs ne savent absolument pas ce qu'est un nanomatériau. Quand vous leur présentez les étiquetages sans les informer, ils ne repèrent rien, ils ne voient pas, parce qu'il y a une méconnaissance très importante de ce que sont les nanomatériaux. Deuxièmement, quand ils savent et quand on leur explique ce que sont les nanomatériaux, pourquoi il faut les étiqueter, le scénario 1 retenu dans le règlement cosmétique est considéré comme pertinent. Les consommateurs sur lesquels on l'a testé, considèrent qu'à partir du moment où ils savent ce qu'est un nanomatériau, ils sont informés par le scénario 1. Le scénario 3 est inefficace pour une raison très simple. Sur un produit cosmétique, vous avez déjà plusieurs pictogrammes. Quelques uns sont sur le produit que vous voyez. C'est un produit fictif. Les consommateurs ne savent déjà pas à quoi correspondent les différents pictogrammes. Vous avez par exemple le pictogramme des deux flèches, une noire, l'autre blanche, sur le caractère recyclable du conditionnement. Ensuite, le pictogramme représentant un flacon ouvert avec une date qui est la date pendant laquelle vous pouvez le conserver une fois ouvert. Beaucoup de consommateurs ne savent pas ce que c'est. Ajouter un pictogramme n'apporte rien. Quant à la mention *ce produit contient des nanomatériaux*, elle est considérée par les consommateurs comme anxiogène. Cela provoque de l'anxiété et cela risquerait d'induire des tentatives de refus d'achat.

Vous pouvez vous dire que c'est très bien si les consommateurs décident de ne pas acheter, c'est parfait, on a gagné. Le seul problème est que les produits de protection solaire de haut grade, produits 50 ou 50+, contiennent tous du dioxyde de titane nano. Si vous avez un étiquetage disant *ce produit contient des nanomatériaux* et que les consommateurs ne l'achètent pas, on pourrait avoir un problème de santé public. Vous avez tous envie d'être bronzés et de mettre des produits cosmétiques. Or, les cancers cutanés largement liés à l'exposition solaire sont la troisième cause de cancer. On est confronté à une décision difficile. Par ailleurs, les consommateurs trouvent que cette formule est anxiogène. On a validé un peu tard que la mention que vous allez trouver sur vos produits cosmétiques était considérée par des consommateurs comme la bonne mention informative. Je vous remercie.

M. CHAUSSADE.- Y a-t-il des réactions ?

QUESTION.- Je voudrais réagir en tant qu'autorité publique, je voudrais réagir. Nous avons réfléchi à cette possibilité, cette demande émanant des ONG sur le fait d'étiqueter nano ou pas nano sur les produits. Il est sûr que le consommateur a droit à une information. La problématique est, comme l'a souligné Anne DUX, de savoir ce que voudrait dire un étiquetage nano. Si le fait d'apposer le sigle nano est une volonté de mettre en exergue un danger alors même que cela n'a pas été prouvé, le résultat pour nous est non significatif. Il ne



sert à rien. En revanche, il nous paraissait pertinent, et cela a été aussi dit par Dominique PROY, de pouvoir repérer les ingrédients à l'échelle nanométrique, d'aller plus loin que le sigle nano à côté de l'ingrédient c'est-à-dire "nomenclaturer" ces ingrédients. Si on prend l'exemple du dioxyde de titane, il y en a plus d'une centaine différents. L'idée est d'avoir vraiment un système d'appellation qui puisse faire appel à des propriétés physiques et chimiques, comme la taille, la forme, la structure cristalline, etc., spécifiques du nanomatériau, développées dans le cadre de la normalisation, de manière à réaliser la traçabilité des produits mis sur le marché. Faire en sorte que l'industriel qui va utiliser ce nanomatériau pour le mettre dans son produit ait bien pris en compte ses caractéristiques et ait bien fait une évaluation de danger, avec l'exposition, une évaluation de risque, qu'il ait bien fait cette démarche d'évaluation de sécurité pour son produit, avec les bonnes données relatives à son nanomatériau. Il le fait en général avec une fiche de données de sécurité.

On en revient au problème des substances elles-mêmes qui doivent faire l'objet d'une fiche de données de sécurité quand elles sont dangereuses, de manière obligatoire. Les industriels en général délivrent une fiche de données de sécurité, quel que soit le danger, de manière volontaire. Tous ne le font pas mais un grand nombre le fait. Cela aide les industriels à effectuer une évaluation de risque. Nous souhaitons vraiment rendre cette fiche de données de sécurité spécifique aux nanomatériaux. Lorsque c'est un nanomatériau, qu'il y ait une appellation particulière et des propriétés physiques et chimiques mesurées. Cela fait l'objet d'un travail dans le cadre de la normalisation, en attendant que le GHS, puisqu'il est aussi en charge de cette fiche de données de sécurité, prenne en compte ces modifications. Encore une fois, l'idée est que l'industriel qui va utiliser un nanomatériau puisse avoir tous les éléments de manière à pouvoir évaluer le risque lorsqu'il décide de l'incorporer dans un produit. Que cela puisse être reflété dans le produit fini, de manière que l'on puisse avoir la traçabilité. Cela passe par une nomenclature. C'est un travail de longue haleine. Il faut trouver un système. C'est encore un travail effectué au sein de la normalisation.

M. CHAUSSADE.- Merci.

Mme ROUET-MEUNIER.- Je souhaitais finir mon propos. Le GHS va aider à l'étiquetage des produits qui vont être diffusés sur le marché mais également à la protection des travailleurs, pour répondre à monsieur. De nouveaux pictogrammes vont être mis en œuvre pour reconnaître les produits chimiques. Au niveau de la protection des travailleurs, les industriels s'en préoccupent bien évidemment. Je vois, Madame Pochet, que mon propos vous dérange.

Mme PAUCHET.- Non, il ne me dérange pas du tout. Simplement, cet étiquetage ne sera pertinent que lorsqu'on pourra distinguer les nanomatériaux. Mais vous avez raison.



Mme ROUET-MEUNIER.- Il est important de pouvoir distinguer tous les produits chimiques, y compris les nanomatériaux. Il est bien évident que l'on a un gros travail à faire. Les industriels de la chimie sont volontaires pour ce travail.

QUESTION.- Je voulais donner un avis de potentiel consommateur. Je comprends vos démarches et j'y souscris mais en tant qu'acheteur, consommateur, quand je vois tous ces logos, au final je ne m'y retrouve pas. On en vient à dire qu'il faut devenir expert pour comprendre une étiquette. On n'y arrivera pas. Nous avons eu une énumération de nombre de problèmes sanitaires qui font que les gens commencent à se poser des questions. Doit-on croire ou non ce qu'on nous dit ? Un certain nombre de personnes finissent par ne plus y croire et rentrent dans un certain nombre de mouvements. Dès qu'il y a une nouvelle chose, dès qu'il y a un nouveau logo sur une étiquette, une certaine tranche de la population ne va plus acheter ces produits, sauf quand c'est partout et incontournable. Personnellement, je ne comprendrais pas une étiquette trop compliquée. Je vais surtout la fuir. Cela prouve que l'on ne sait pas vraiment ce que l'on met dans ces produits. On est incapable de dire, si oui ou non, sans avoir à demander que les gens sachent ce qu'ils font, on peut consommer ces produits, les utiliser sans risque. Cela revient à dire que l'on ne sait pas ce que l'on fait. Donc, on vous informe, on a fait ce que l'on pouvait, et vous citoyens vous prenez votre décision.

Mme PROY.- Pour vous répondre, je ne suis pas uniquement spécialiste de la cosmétologie. Je m'occupe de tous les nanos. Désormais, on met des nanoargents, donc des bactéricides, partout y compris dans des emballages alimentaires mais ce n'est pas étiqueté. Lors du Grenelle de l'environnement, les sous-traitants et les PME disaient qu'ils ne pouvaient pas étiqueter puisque ceux qui fournissent ces emballages ne disent pas qu'ils contiennent des nanoargents. L'étiquetage, ce n'est pas que de la cosmétologie. C'est beaucoup plus important quand on touche l'alimentaire. Si, pour conserver vos fruits, vos légumes, tout ce que vous achetez au supermarché, l'emballage contient des nanoargent, cela peut poser un problème pour quelqu'un d'allergique et qui ne le sait pas. J'aime bien la cosmétologie mais il faut aller plus loin parce que les applications sur les nanoargents dans l'alimentation représentent un chiffre d'affaires et une part de marché considérable par rapport à la cosmétique. C'est un vrai problème. Lorsqu'on aura tout stérilisé dans l'alimentation, avec les impacts sur le corps humain et les stations d'épuration, on ne pourra plus faire marche arrière. Le dioxyde de titane peut poser quelques problèmes mais, à côté des nanoargents, c'est vraiment infime. Il faut donc recentrer le débat, arrêter de parler uniquement de cosmétologie. L'étiquetage peut permettre de consommer certains produits. Depuis que j'ai vu dans des magazines américains que des fonds de teint parfaits s'étalent facilement, je n'ai plus envie de les acheter. Je me dis qu'il y a peut-être des nanos dedans et je ne le sais pas. S'il y avait un étiquetage, et pas de nanos



dans ces fonds de teint, je les achèterais. Je me fais un peu l'avocat du diable. Je ne suis pas Coluche mais je vous renvoie la balle.

M. CHAUSSADE.- Merci. Je passe la parole à Francis QUINN. J'avais envie de poser la question et cela rejoignait ce que disait Pascal COURTELLEMONTE sur la toxicologie des produits cosmétiques. Avant le débat, j'entendais une discussion avec Dominique PROY à propos des nanoargents. Vous disiez que l'on n'utilise plus les nanoargents pour les cosmétiques

Mme PROY.- Jamais.

M. QUINN.- Je n'ai pas envie de fâcher ma voisine en recommençant de parler de la cosmétique. Je suis vraiment navré. La prochaine fois, on parlera d'un autre sujet. Le mot nano signifie tout petit, nain. En fait, comme on l'a vu ce soir, des nanotechnologies, il y en a plein et partout. Il est important, en ce qui concerne la cosmétique, de dire exactement de quoi l'on parle. On parle de choses très simples. On ne parle ni de nanoargent, ni de nanotube de carbone, etc. tous ces matériaux dont vous entendez parler très souvent dans les débats autour des nanotechnologies. Nous ne les utilisons pas. C'est la position officielle, mise par écrit par l'association française des industries de beauté, mais aussi au niveau européen, américain et japonais.

Alors qu'utilise-t-on ? Deux grands types de nanomatériaux. Le premier, ce sont des nanoémulsions. Ce sont des gouttelettes d'eau et d'huile, utilisées pour protéger des ingrédients fragiles comme les vitamines. Vous connaissez tous une nanoémulsion naturelle, le lait. Les nanoémulsions que nous utilisons, en termes structurels sont très similaires au lait. Ils ont été découverts dans les années 60 et la première utilisation dans les produits cosmétiques en France date de 1982. Il y a plus de vingt-cinq ans.

La deuxième grande classe, ce sont les nanopigments dont nous avons beaucoup entendu parler ce soir. Le plus célèbre de tous est le dioxyde de titane. Pourquoi en parle-t-on beaucoup ? Ce matériau a la capacité d'atténuer le rayonnement ultraviolet du soleil. On sait pourquoi c'est important. Cela peut, dans certains cas, induire certains types de cancer. Il s'agit d'un problème de santé publique. Vous avez posé la question de la propriété rupture. C'est un point important sur lequel je voulais venir. Nous avons tous vu l'image de la personne dont la moitié du visage était toute blanche et l'autre moitié transparente. Il faut savoir que la forme très particulière des dioxydes de titane fait que le produit est transparent. C'est un produit qui intrinsèquement est beaucoup plus efficace pour arrêter le rayonnement ultraviolet que la version traditionnelle qui est toute blanche. Ce n'est donc pas seulement un choix esthétique pour le consommateur, qui n'est pas tout blanc, mais une protection nettement meilleure. C'est important. Cette propriété rupture est présente dans cette forme de matériau. C'est la raison pour laquelle on l'utilise. Depuis quand ? Il s'avère que les nanopigments de



dioxyde de titane ont été inventés en 1982 au Japon, première mise en produit en France, en 1986. Il y a vingt-trois ans.

Les systèmes que nous avons mis en place pour évaluer les toxicités, que ce soit pour la santé humaine ou l'impact environnemental, font très régulièrement l'objet de mises au point avec les pouvoirs publics, que ce soit en France, au niveau européen, ou même aux Etats-Unis, au Japon, etc. On l'a mentionné plus tôt, entre 15 et 20 études montrent que les nanopigments de dioxyde de titane ne franchissent pas la barrière cutanée. Si quelqu'un veut voir ces études, je suis sérieux, qu'il me donne son adresse mail et avant la fin de la semaine, je les lui envoie. Je vais rebondir sur une question. Ces études sont dans le domaine public, je peux vous les envoyer. Mais il y a deux inconvénients. Premièrement, elles sont écrites en anglais, ce qui n'est pas la tasse de thé de tout le monde ! Deuxièmement, et c'est plus problématique, elles sont écrites dans le langage des toxicologues. Peut-être, Monsieur, êtes-vous toxicologue de formation ? Si vous ne l'êtes pas, il n'est pas facile de lire et d'être rassuré par ce genre de documents. Une personne parlait des étiquetages et disait se sentir désemparée devant une simple étiquette. Si quelqu'un prend un produit, une crème solaire et lit que cela contient des nanomatériaux, sait-il que cela contient des nanodioxydes de titane, la substance la plus efficace pour arrêter le rayonnement ultraviolet ? Est-ce quelqu'un qui essaye de me prévenir d'un danger ? Si quelqu'un ne l'utilise pas, il court un risque plus grand. Un cancer sur trois est un cancer de la peau. Malheureusement, 20 % des gens dans cette salle vont être concernés par un cancer de la peau dans leur vie. C'est le triste constat en France. Ce n'est pas assez de mettre une simple étiquette, je suis entièrement d'accord, il faut aller plus loin. C'est l'un des projets en cours au sein d'EFPIA³, mettre sur le site Web des explications beaucoup plus détaillées pour porter les informations complémentaires qui vont par la suite permettre au consommateur, en son âme et conscience, de décider si oui ou non il veut utiliser ces produits. Merci.

M. CHAUSSADE.- Merci. Quelqu'un veut-il réagir ?

M. RAKOTONARIVO.- ingénieur de prévention à la Direction régionale du travail à Paris. Je voudrais revenir rapidement sur la notion d'indiquer si le produit cosmétique contient ou non une substance sous forme nano. Je parle des cosmétiques utilisés dans les salons, avec des salariés. Les produits cosmétiques échappent à l'obligation de la fiche de données de sécurité qui est l'élément fondamental en risques chimiques. Elle donne les informations les plus détaillées sur les dangers, sur le produit et sur les moyens de prévention de ces dangers. S'il n'y a pas la fiche de données de sécurité pour les produits cosmétiques, le fait que ce soit marqué sur l'étiquetage nous aide (nous, ingénieurs de prévention, qui aidons les inspecteurs et contrôleurs du travail) à identifier les produits qui potentiellement peuvent présenter des dangers.

³ European Federation of Pharmaceutical Industries and Associations



M. CHAUSSADE.- Vous êtes favorable à l'étiquetage. Vous pensez que c'est une donnée importante, une première donnée pour l'information.

M. QUINN.- De toute façon, pour l'industrie cosmétique, il y aura un étiquetage. Je cherche à attirer l'attention des gens qui veulent apporter une protection au consommateur. Ne soyez pas dupes, une simple étiquette ne va pas vous amener très loin. Il faut aller au-delà. Pour répondre à la question, à ma connaissance il n'y a aucun matériau sous forme nanotechnologique dans les produits de coloration capillaire.

M. ADAM.- Sur la communication de ces études, il est bien évident que la rédaction en anglais peut être un obstacle ; néanmoins l'anglais écrit est assez répandu maintenant. Si l'étiquetage est très abondant, s'il y a vraiment des lignes toutes petites, quasi impossibles à lire (c'est normal à mon âge), malgré tout imaginons qu'il y ait plusieurs nanomatériaux dans le même produit, c'est illisible. Personne ne va s'en occuper. L'intérêt majeur de cette affaire, et vous l'avez souligné, Madame PROY, c'est la traçabilité. On peut savoir d'où vient le produit, par quel circuit il est passé. Du coup, c'est plus facile. Vu sous l'angle du consommateur, ce n'était pas dans ce sens. Quant à la rédaction ésotérique en termes toxicologiques, on se demande quelquefois si ce n'est pas une autoprotection de la part des toxicologues patentés. Il est plus facile de parler entre gens instruits le même langage. C'est la même classe. Il ne faut pas rêver ! Et cela, c'est très toxique.

50

M. CHAUSSADE.- Merci. J'avais envie de revenir sur un dernier point. Vous avez posé une question qui me paraît tout à fait pertinente. On est là dans un domaine de spécialistes, de toxicologues, les notes sont compliquées à lire, etc. Comment le consommateur peut-il avoir la garantie que toutes ces études, tout ce qui a été fait, soit par les entreprises, soit dans des centres de recherche publique, ont fait le tour de la question ? Les renseignements sont-ils pertinents ? Je crois que vous avez invoqué l'idée, je ne sais pas si vous avez utilisé ce terme, d'autorité indépendante. J'ai noté aussi chez vous, Arila POCHE, cette évocation d'autorité indépendante. Est-ce quelque chose qui existe aujourd'hui ? Serait-il utile de la créer ? Sur quoi pourrait-on s'appuyer ? Y a-t-il déjà un organisme qui serait fédérateur entre les associations, les associations de consommateurs, les industriels ? On n'est pas loin d'une structure type Grenelle de l'environnement. Cette autorité pourrait-elle exister ou existe-t-elle déjà ?

Mme DUX.- Dans le cadre des travaux faits au Conseil national de la consommation, on avait envisagé une autorité indépendante, qui n'est pas celle du Grenelle. Celle du Grenelle, c'est pour les fabricants ou les importateurs de nanomatériaux et non pas de produits de consommation. On pourrait notifier à cette autorité indépendante tous les produits de consommation mis sur le marché contenant des nanos, ce qui correspond à votre idée. En ce qui concerne les cosmétiques, je suis désolée d'y revenir, mais c'est le premier secteur industriel pour



lequel il y a une réglementation communautaire. Dorénavant quand un fabricant de produits cosmétiques voudra mettre un nouveau nanomatériau dans un produit cosmétique, il devra le signaler à l'avance à la Commission européenne qui pourra demander à une instance scientifique indépendante d'évaluer la sécurité de ce matériau. On revient à cette idée d'instance indépendante évaluant la sécurité des nanomatériaux. Il ne faut pas raisonner à l'échelon national mais au moins à l'échelon communautaire.

M. PILIAIRE.- Henri PILIAIRE. Je suis un peu décalé. Je vais essayer d'intervenir sur plusieurs sujets. Concernant l'étiquetage nano, il ne faudrait pas tomber dans le syndrome atomique, nucléaire, et faire peur. Un comité d'experts pouvant analyser certains paramètres et établir une liste non exhaustive de paramètres caractérisant les nanomatériaux, serait plutôt judicieux. Cela permettrait de compléter la démarche REACH qui est trop rigide. Il y a des cases à remplir sur l'aspect chimique des matériaux. En fait, cela ne peut pas trop évoluer. Pour les nanomatériaux, il y a quatre décades de propriétés : la taille, la forme, l'activité chimique, etc. Il faut vraiment enrichir cette liste. Sur l'étiquetage, on va étiqueter des produits synthétisés par la chimie, par l'industrie, etc. Ne faut-il pas aussi étiqueter, et je vais faire un pied de nez, ce qui est autour de nous et qui peut créer des nanomatériaux ? Votre cheminée, votre voiture ? Faut-il estampiller derrière le pot d'échappement : attention nanomatériau ? Ou un sèche-cheveux ? Quand vous vous séchez les cheveux, vous émettez des matériaux de 50 nanomètres de tungstène. Doit-on pointer du doigt toutes les choses qui sont autour de nous, au risque de faire peur ?

M. QUINN.- Une étude américaine a montré que la source de nanoparticules la plus abondante dans la maison était le grille-pain.

M. PILIAIRE.- Dès qu'il y a échauffement, on risque de produire des nanos.

Mme DUFRESNE.- Marie Claire DUFRESNE, simple particulière. Je voudrais poser une question à Madame PROY. Vous parliez du nanoargent et des conséquences que cela pouvait avoir. Comment, physiquement, cela se traduit-il ? Quel type d'allergie ? Des boutons, des plaques, etc. ?

Mme PROY.- Le nanoargent a pour propriété principale de désinfecter. Lorsqu'on le met sur une plaie infectée, je l'ai testé, en vingt-quatre heures la plaie est complètement nettoyée alors qu'elle pouvait exister depuis deux mois. L'efficacité est immédiate. C'est spectaculaire. On a envie de l'utiliser tout le temps. Lorsqu'au bout d'une semaine, on se rend compte qu'il y a toujours une irritation, même si la plaie est propre, qu'elle ne se referme pas, on se pose des questions. Si on est un simple particulier sans aucune notion de biologie, on laisse tomber. Si, comme moi, on a quelque compétence de base, on sait que pour guérir une plaie on doit mettre tel produit. On le fait et la plaie ne cicatrise pas. On



se pose alors d'autres questions. Cela fait deux ans que je regarde tout ce qui est édité aux Etats-Unis sur le nanoargent. Le problème du nanoargent, c'est qu'il commence par désinfecter. Ensuite, les cellules désinfectées se blindent. C'est un bouclier. Elles ne sont plus réceptives à quoi que ce soit. Dans les hôpitaux, on s'est rendu compte que les personnes traitées par le nanoargent ne pouvaient plus être traitées par certains antibiotiques, parce que la cellule s'était blindée. Pour une autre maladie, les antibiotiques n'avaient plus d'effet. Les Américains sont allés beaucoup plus loin et ont essayé de comprendre pourquoi certaines de leurs stations d'épuration ne fonctionnaient plus, pourquoi elles sentaient mauvais. Beaucoup de nanoargent a été déversé dans certaines stations. Toutes les bactéries qui transformaient les déchets sont mortes et il a fallu un certain temps pour réactiver les stations d'épuration. Les scientifiques se sont dit alors que le nanoargent était très efficace à condition de savoir l'utiliser de façon très ciblée, uniquement si c'est indispensable.

Quand on met du nanoargent dans les chaussettes contre les odeurs, c'est très sympathique. Il n'y a pas d'étude mais si vous avez une plaie au pied et que vous devez être soigné, le pied ayant été imprégné par les nanoargents, cela fonctionnera-t-il ? Pourrez-vous être guéri ensuite ? N'est-ce pas ce que l'on avait appelé la mithridatisation, ce roi qui, à force de toucher de l'or, est devenu d'or ? Jusqu'où cela va-t-il ? Il n'y a pas assez d'études. Il ne faut pas non plus prendre trop de gens pour des cobayes. J'ai demandé un moratoire pour arrêter d'utiliser les nanos dans des contacts alimentaires ou avec la peau pour des utilisations qui ne absolument pas justifiées scientifiquement.

Pour finir sur le nanoargent que j'ai testé, j'ai quand même fini par faire un bricolage car je suis herboriste. Au bout de trois semaines, j'ai fini par guérir ma plaie. Pendant trois semaines, je me suis demandais comment faire. Aucun médecin n'était capable de me dire pourquoi la plaie continuait à se creuser. J'ai voulu voir ce que cela donnait et je suis un peu punie. Je ne suis pas prête à mettre la bouteille à la poubelle, je n'ai pas envie de la donner à quelqu'un. Elle est chez moi, je la regarde et je regarde son étiquette. Un consommateur lambda dont l'enfant a des boutons, va l'utiliser pour désinfecter. Si l'enfant ensuite a de gros problèmes, que fait-on ?

Mme PAUCHET.- Je voulais vous informer que le nanoargent est considéré comme un agent biocide. Une réglementation des produits biocides demande une autorisation préalable de mise sur le marché. Pour mettre en œuvre cette réglementation, il faut d'abord une inscription de la substance dans une annexe de la directive pour dire qu'elle est autorisée comme agent biocide. Cela fait l'objet d'une évaluation. Ce n'est pas la France qui est rapporteur au niveau communautaire ; c'est la Suède. Nous avons demandé que, dès que la Suède aura fait son rapport, un examen particulier par l'AFSSET soit effectué et un passage par la Commission des produits chimiques et biocides, de manière à voir



ce qu'il y a dans ce dossier, au niveau caractérisations physiques et chimiques et toxicité, évaluation des risques pour la santé humaine et l'environnement.

M. OULD ELHKIM.- Pour répondre à la question posée, qui doit évaluer le risque pour les nanoparticules, d'une manière générale ? Les instances réglementaires à l'échelle nationale existent. Elles sont créées par la loi de 1998. Elles sont amenées à évaluer le risque pour tous les produits de leur compétence. En ce qui concerne les nanoparticules ou nanotechnologies, il y a eu des saisines de la DGS et des ministères des tutelles. Toutes les agences sont unanimes sur le plan national ou international. Elles montrent clairement qu'il manque des données pour évaluer le risque. Il manque aussi des méthodes analytiques pour identifier les nanoparticules. La question n'est donc pas : qui doit le faire ? Mais : avec quoi ?

Un petit retour sur ce qui est dit sur les nanoparticules biodégradables, solubles, émulsions. C'est une tendance de mélanger les genres. La question pour les agences ne se pose pas pour les produits biodégradables, on sait le faire. Pour les produits solubles, on sait le faire. Mais pas pour les nanoparticules non solubles, et ce que l'on appelle manufacturées. On trouve des nanoparticules dans l'environnement qui nous entoure. Personne ne l'a jamais nié. Elles sont là, présentes. A partir du moment où elles sont manufacturées, fabriquées à la même taille, au même diamètre, etc., elles vont être utilisées à des concentrations assez élevées qui dépassent, et largement parfois, ce qui se trouve dans l'environnement. Il est légitime alors de faire une évaluation des dangers et donc de risques.

53

Sur l'étiquetage, c'est un faux débat. Il est obligatoire pour tous les produits. Le consommateur ne demande pas de l'étiquetage, mais, comme il l'a bien été indiqué, de savoir s'il y a un risque ; si c'est le cas, ce n'est pas la peine de mettre sur le marché un produit à la consommation courante. C'est connu et c'est dans la loi.

Merci, monsieur le Président.

M. CHAUSSADE.- Merci à vous. Vous disiez que l'étiquetage était obligatoire. Il m'a semblé entendre que les textiles échappaient à cet étiquetage obligatoire.

M. OULD ELHKIM.- Pour les textiles, il y a la concentration en matière. Je ne m'occupe pas de textile mais j'en achète et j'en mets un petit peu. Je regarde ce qu'il y a avant de le mettre dans la machine. Cela permet de ne pas les rétrécir. Il y a le pourcentage en matière mais il n'y a pas encore de nanos, sauf dans le cas qui vient d'être cité.

M. BOUTIN.- Guy BOUTIN. Je voudrais élargir un peu le propos, si c'est possible. On a parlé de cosmétique. Ne pourrait-on pas voir aussi quels sont les produits manufacturés qui peuvent poser problème ? Je pense aux produits ménagers et de jardinage. J'ai vu dans un flash que vous avez parlé des peintures.



On ne trouve que ce que l'on cherche. Ne peut-il pas y avoir des interdépendances ou interférences entre plusieurs produits ?

M. CHAUSSADE.- Qui peut répondre à cette question ?

Mme PROY.- Je ne suis pas toxicologue mais j'ai eu une formation sur le sujet. Le gros problème est la multi-exposition, ce que l'on appelle le cocktail. On ne sait jamais à l'avance quelles substances vont se rencontrer, dans quel contexte. Beaucoup de modèles, de scénarios sont faits. L'être humain est très inventif, il peut faire des mélanges. On peut choisir une peinture qui a une certaine base, et se dire que l'on change la couleur en ajoutant telle autre. Le problème est celui-là. Rien n'est anodin. On peut toujours avoir des risques. Plus on sait ce que l'on utilise, moins on fait de mélanges hasardeux, moins on a de risques. Ce que l'on a vu dans le Grenelle de l'environnement au niveau de l'air, ce n'est pas une seule substance sortie des pots d'échappement qui peut poser un gros problème respiratoire mais une succession d'expositions à doses assez élevées, qui font que la personne est fragilisée, que le terrain est fragile. Pour une substance nano qui ne serait pas irritante, quelqu'un qui est fragilisé va réagir. Dans le cas des peintures, quelqu'un peut vouloir se faire une peinture très résistante en ajoutant un peu de peinture de bateau. S'il ajoute des peintures contenant un peu de nanoargent, comme celle que l'on utilise à l'hôpital parce que c'est bactéricide, je n'ose pas imaginer ce que cela peut donner. Cela peut ne rien donner. Chacun doit se rendre compte que l'étiquetage peut aider. Et il y aura toujours les bricoleurs du dimanche qui feront exploser leur garage !

54

M. CHAUSSADE.- Merci, Dominique Proy, d'avoir sauvé la réponse à cette question. J'ai quand même conscience que l'on n'a pas répondu. Cela mériterait que des entreprises de peintures répondent à votre question. Je vous invite à la poser par écrit de façon à ce que vous ayez une réponse. Et on la mettra sur le site Internet.

M. POUVESLE.- Jean-Michel POUVESLE, Directeur du GREMI. On travaille dans le domaine des nanotechnologies. J'avais une réflexion sur la métrologie. J'ai entendu beaucoup de personnes s'inquiéter de la mesure des nanoparticules. On sait mesurer les nanoparticules de manière statique. On sait très bien identifier, sur une plaque, le nombre de nanoparticules de telle taille ou de telle forme. En revanche, on ne sait pas pour l'instant en ligne mesurer des nanoparticules dans l'air, dans l'environnement. On y travaille. Un intervenant travaille avec nous, la CILAS travaille aussi sur ces problèmes, de nombreux laboratoires travaillent sur le fait de déterminer en ligne la quantité de nanoparticules dans l'air, dans l'environnement d'un poste de travail. Ils essayent en ligne de déterminer leur forme. On n'en parle pas beaucoup. Quand on dit qu'il faut identifier les nanomatériaux dans la cosmétique et autres, il ne faut pas oublier que les nanomatériaux ont des propriétés extrêmement différentes en fonction de leur taille, de leur forme, de leur longueur, de la manière dont ils sont fabriqués. On



oublie aussi que, quand on les met dans un produit en masse, on change aussi la taille de ces nanomatériaux. Naturellement, ils vont s'agréger, changer de forme. Il est extrêmement compliqué d'avoir leur toxicité. Je serais plutôt d'avis que l'on indique une toxicité générale du produit plutôt que d'essayer de définir celle de chaque nanoingrédient. On devrait mettre pratiquement une étiquette sur tout, il y a des nanos dans tout. La seule chose est que maintenant on les fabrique. Avant, on les subissait. C'est la grande différence. C'est cela, l'évolution.

Je voulais aussi revenir sur la question : pourquoi s'inquiète-t-on des nanos ? Et pourquoi pas avant ? Il y a eu le traumatisme de l'amiante. Il y a donc un avant et un après. C'est bien que l'on en discute, que l'on puisse participer à ce débat pour voir ce qu'il va y avoir dans le futur.

J'ai une autre réflexion. On a l'impression que les nanos ne concernent que les molécules chimiques, que la cosmétique. En fait, il y en a partout. On n'a pas parlé des nanotechnologies c'est-à-dire des systèmes nanométriques qui ont des fonctions. C'est peut-être un peu dommage. On va avoir des nanorobots, des nanosystèmes efficaces pour traiter des choses à l'intérieur du corps, des systèmes à l'échelle nanométrique par des assemblages d'atomes et de molécules. Il y a des pans de nanotechnologies que l'on pourrait aborder et dont on n'a pas encore non plus complètement mesuré les effets dans le futur. La métrologie reste quelque chose d'extrêmement important et sur lequel on doit travailler tous les jours, pour déterminer les concentrations et les formes dans l'environnement des personnes. C'est vraiment un problème sur lequel on doit travailler.

M. CHAUSSADE.- C'est tout à fait exact, on n'a pas traité tous les nanomatériaux, tous les nanosystèmes ; mais on ne va pas épuiser en une soirée ce qui est étalé sur 17 réunions publiques. On a voulu traiter ce soir les produits de consommation courante qui, sans que le public le sache, contiennent des nanomatériaux.

M. POUVESLE.- Des produits de consommation courante contenant des nanomatériaux et des nanosystèmes, ce sont nos téléphones portables, nos ordinateurs. On doit se poser des questions sur le retraitement. Tous ces produits industriels contiennent des nanos qui sont ensuite retraités en bout de chaîne. Quand on jette un appareil informatique, quand on jette quelque chose qui contient des nanos, on pollue ailleurs, en bout de chaîne. Il faut en avoir conscience. L'étiquetage doit aussi intervenir à ce niveau.

Mme PICHARD.- Je voudrais absolument appuyer ce que vous dites. On parle des produits de grande consommation. On s'est focalisé parce que l'assemblée s'y prêtait, sur tout ce qui est produit cosmétique, peinture, etc. Ce sont des préparations, des mélanges de substances chimiques. On a peut-être un peu parlé de la notion d'article. C'est de cela dont monsieur veut parler, au sens réglementation des articles. Il s'agit des dangers et des risques qui apparaissent en début de cycle de vie lors de la fabrication. Il faudra prévenir les risques pour les



salariés qui vont les fabriquer. Et puis en fin de vie, c'est toute la problématique des déchets. Que deviennent ces produits après ? C'est schématique mais c'est ce qui peut être dit sur la notion d'article.

M. CHAUSSADE.- Vous avez raison, ce sont des sujets importants. On va traiter la protection des travailleurs la semaine prochaine à Bordeaux. Le cycle de vie et les déchets ont été traités à Toulouse, en partie. Cela ne veut pas dire qu'il ne faut pas y revenir et répondre à vos questions. En une soirée, on ne peut pas approfondir vraiment un sujet. On a cerné tout cela même si cela paraît assez incomplet.

M. BLOCH.- Daniel BLOCH, conseiller médical du CEA pour les nanomatériaux. Je n'ai pas de question. Je voudrais apporter un complément d'information concernant la métrologie. C'est une question très importante. Je ne voudrais pas que l'on ait le sentiment que l'on est totalement démuni pour faire de la métrologie des nanoparticules. On dispose d'une gamme assez complète de matériels permettant de mesurer un certain nombre de choses. Il existe des appareils portatifs qui nous permettent de savoir que, dans cette pièce, il y a 10 à 20 000 particules par millilitre d'air. On est capable de mesurer leur nombre, leur forme, leur surface, leur distribution granulométrique. Pour autant que l'on soit dans une ambiance suffisamment riche en nanoparticules manufacturées, on est en mesure de les mettre en évidence. Il existe, dans tous les environnements, un bruit de fond qui nous complique singulièrement la mesure lorsqu'on s'attend à des concentrations très faibles. Il nous manque l'appareil qui serait capable de compter et d'identifier la nature chimique des nanoparticules pour savoir si c'est du bruit de fond ou si ce sont des particules que l'on fabrique. On peut dire que l'on a déjà de nombreux appareils à notre disposition qui sont d'ailleurs listés, et dont les caractéristiques et les domaines de validité sont clairement expliqués dans un document technique établi par l'organisation internationale de standardisation. On est donc d'ores et déjà en mesure de caractériser assez finement les expositions au poste de travail.

M. CHAUSSADE.- Cela concerne les postes de travail. Les consommateurs ne se promènent pas avec un dosimètre pour savoir quelle est la particule ou la nature de particule. On a bien traité la question. C'est un sujet important. C'est un sujet de mesure d'ambiance, un sujet de santé publique pour savoir exactement ce qu'il y a dans une enceinte donnée. Des programmes européens ont permis de progresser. On a vu que le CEA notamment était aussi acteur dans ce domaine. Je crois que le sujet a été assez bien abordé ce soir.

On a fait à peu près le tour de la question. C'est une heure raisonnable pour terminer.



Mme PICHARD.- Je vais être synthétique. Je renvoie tous les participants au site du débat public. Vous consulterez le cahier des acteurs de l'INERIS qui mentionne très bien les travaux de recherche qui ont été faits.

Je voudrais insister sur la question de la caractérisation des nanoparticules. J'agrée totalement à ce qui a été dit. L'INERIS fait des travaux et CILAS les a mentionnés. C'est de la caractérisation dans l'air. Il ne faut pas oublier qu'il faut faire de la caractérisation en dehors des ateliers, dans l'environnement, dans l'air et dans les différents compartiments environnementaux. En matière d'éco-toxicologie, on a fait des tests sur des daphnies, sur des algues. Ils montrent que ces nanoparticules, au moins celles que l'on avait testées, sont très peu éco-toxiques. On est quand même confronté à ce que l'on a déjà dit, les protocoles, puisqu'on ne sait pas très bien ce que l'on évalue. Ces nanoparticules s'agrègent. On a les résultats que l'on a. En matière de toxicité, sont en cours des travaux sur des modèles cellulaires ou de barrières hémato-encéphaliques. On en est à des résultats préliminaires. On met en place par ailleurs un système de génération de nanoparticules, de telle sorte que l'exposition des animaux soit la plus proche possible de la réalité. Enfin, on fait des études in vivo chez le rat. Les nanoparticules que l'on teste, sont des nanotubes de carbone. Les résultats seront publiés au fur et à mesure. L'INERIS est très engagé dans ces travaux.

Je ne vous ennuierais pas plus longtemps. Je vous invite à consulter le site du débat public et celui de l'INERIS.

M. CHAUSSADE.- Merci de cette présentation. Vous avez renvoyé à votre cahier d'acteurs, qui est très intéressant, pour montrer toutes les recherches que vous faites dans ce domaine.

Mme PAUCHET.- Une phrase pour dire que l'on peut constater qu'en France, un certain nombre d'institutions de recherche font des études de toxicité. L'INERIS en est une. Nous avons d'autres instituts, l'INSERM, le CNRS, le CEA, l'AFSSA, l'AFSSAPS, l'AFSSET. Tous ces acteurs sont engagés. L'Institut Pasteur de Lille également, pour le côté études de génotoxicité. Tout un noyau d'instituts de recherche sont mis à contribution dans l'objectif d'avancer sur cette thématique des dangers et des risques.

Mme PICHARD.- Je vais renforcer en disant qu'un réseau s'est créé depuis deux ou trois ans, le réseau Antiope, au-delà des nanoparticules pour tout ce qui est toxicologie, éco-toxicologie. On travaille en réseau pour faire de la mutualisation de moyens et travailler sur des projets en commun.

M. CHAUSSADE.- Merci beaucoup.

QUESTION.- On a beaucoup parlé de la crainte des personnes et de la société civile. Je pense qu'elle est justifiée. Il y a une disproportion entre les moyens des industriels et les moyens de la société civile pour se défendre ou faire



reconnaître les dommages qu'elle peut parfois subir. On n'avancera pas si la société civile n'est pas dotée de moyens, de façon à éventuellement se défendre vis-à-vis des attaques ou des dommages qu'elle pourrait subir à la fois au niveau de la santé et des dommages de l'environnement. Je pense à la possibilité d'actions de groupes qui ne sont pas reconnues en France, les classes actions. Tant que l'on n'aura pas une loi et une législation européenne permettant une défense de la société civile, d'un groupe de personnes vis-à-vis des dommages qu'elle aura pu subir, la crainte continuera toujours à subsister.

M. CHAUSSADE.- D'accord.

QUESTION.- J'aimerais que cela puisse apparaître sur le site Internet. Ce n'est peut-être pas directement sur les nanotechnologies mais cela concerne la crainte qu'il peut exister parce que l'on ne peut pas se défendre. Vous connaissez bien l'histoire de la contamination par les canapés. Il a fallu que chaque personne se défende individuellement alors que c'était un problème qui concernait toute une catégorie de personnes.

M. CHAUSSADE.- Merci de cette intervention. N'hésitez pas aussi, si vous voulez préciser votre idée, à contribuer sur le site Internet. Ce sera très bien venu.

Il me reste à vous remercier pour votre patience, parce que nous avons eu une séance assez chargée. Merci de votre participation. Merci à tous les intervenants de cette soirée.

58

(Applaudissements)

(La séance est levée à 23 h 30)

