

Principes de surveillance des nanotechnologies et nanomatériaux

Nous soussignés, représentants d'une vaste coalition d'organismes de la société civile, de groupement de défense des intérêts du public, d'organismes environnementaux et syndicaux, préoccupés par les diverses conséquences de l'utilisation des nanotechnologies sur la santé humaine, l'environnement, la société, par ses aspects éthiques, etc., soumettons la présente déclaration intitulée : *Principes de surveillance des nanotechnologies et des nanomatériaux*.

Introduction

Partout dans le monde, des gouvernements, des universités et des entreprises se lancent dans la course à la commercialisation des nanotechnologies et des nanomatériaux. Déjà, plusieurs produits finis comprennent des nanomatériaux, (des composés chimiques façonnés à l'échelle du nanomètre); dans d'autres cas, les nanomatériaux n'apparaissent pas dans le produit fini mais entrent dans les procédés de fabrication de centaines d'articles de consommation. Cependant, des preuves de plus en plus nombreuses indiquent que cette récente révolution dans la science des matériaux soulève des dangers importants dans les domaines de la santé, de la sécurité et de l'environnement, en plus de poser des défis sociaux, économiques et éthiques considérables. Ceux qui accélèrent la commercialisation des technologies ont à peine commencé à entreprendre les recherches nécessaires à la clarification et à la réduction des nanorisques, et à mettre au point les mécanismes de réglementation de la surveillance sur les plans éthique, juridique et réglementaire, dont le besoin se fait sentir avec urgence. La mise en oeuvre de ces mécanismes sera nécessaire afin d'éviter de répéter les erreurs commises par le passé avec ses technologies et ses matériaux prétendument « miraculeux ».

Serons-nous capables de comprendre ce qu'il faut faire et user sagement de la nanotechnologie ? Rien dans la situation actuelle n'a de quoi nous rendre optimistes. Les usines et les laboratoires fonctionnent sans respecter de protocoles de sécurité adéquats ou prendre de mesures de protection valables. Sans le savoir, des consommateurs sont exposés à des articles renfermant des nanomatériaux sous forme d'ingrédients, sans qu'on les informe des risques potentiels. On rejette, on dissémine dans la nature des nanomatériaux sans connaître la portée de ces actions, et sans disposer de moyens efficaces pour détecter, suivre à la trace et retirer les nouveaux polluants. Les gouvernements et les concepteurs industriels des nanotechnologies offrent rarement au public de véritables occasions de débattre des enjeux liés aux nanotechnologies, à savoir comment procéder face à la « nanométrisation » du monde dans lequel nous vivons.

Les huit principes fondamentaux énumérés dans la présente proclamation devront, croyons-nous, servir de fondement à l'instauration d'une stratégie de surveillance et d'évaluation appropriée et efficace de ce champ émergent qu'est la nanotechnologie, en incluant les nanomatériaux déjà commercialisés sur une large échelle.

Les Principes

- I. Le principe de précaution est fondamental**
- II. Réglementation obligatoire propre aux nanotechnologies**
- III. Santé et sécurité du public et des travailleurs**
- IV. Protection de l'environnement**
- V. Transparence**
- VI. Participation citoyenne**
- VII. Considération des impacts sociaux et éthiques**
- VIII. Responsabilité du fabricant**

Il est indispensable de se laisser guider par le principe de précaution. L'approche précautionneuse nécessite des mécanismes de surveillance obligatoires et propres aux nanotechnologies afin de rendre compte des propriétés spécifiques des matériaux. Ces mécanismes feront en sorte que la protection de la santé publique et la sécurité des travailleurs bénéficieront d'une attention particulière : on mettra particulièrement l'accent sur l'analyse du risque et l'adoption de mesures immédiates afin d'atténuer la présence d'expositions éventuelles, jusqu'à ce que l'innocuité des substances inédites ait été démontrée. De la même manière, des mesures énergiques devront être prises pour préserver les milieux naturels. Le processus de surveillance devra toujours être transparent et permettre au public d'avoir accès à l'information concernant les processus décisionnels, les procédures de test et les produits. La participation du public à de véritables débats, à tous les niveaux, est indispensable. Lors des discussions et des analyses, il faudra prendre en compte les enjeux plus larges de la nanotechnologie, par exemple les dimensions éthiques et sociales de leur utilisation. Enfin, concepteurs et fabricants devront se comporter en bons gestionnaires et être tenus responsables de la sécurité et de l'efficacité des procédés mis en jeu : ils devront rendre des comptes pour tout dommage découlant du caractère nanotechnologique des matériaux. Les organismes gouvernementaux, les organismes et les parties concernées devraient mettre en oeuvre des mécanismes de surveillance complets grâce auxquels ces huit principes fondamentaux seraient entérinés, incorporés, intériorisés le plus tôt possible. (1)

I. Le principe de précaution est fondamental

Le principe de précaution (2), déjà enchâssé dans maintes conventions internationales (3), a été défini comme suit : « Lorsqu'une activité risque de nuire à la santé humaine ou à l'environnement, des mesures précautionneuses doivent être prises même s'il n'est pas possible de prouver scientifiquement, hors de tout doute, l'existence d'une relation de cause à effet. » (4) En vertu de cette approche, il convient d'agir de manière préventive dans une situation incertaine; selon le principe de précaution, il faut attribuer le fardeau de la protection à ceux responsables de pratiques potentiellement nuisibles, envisager toutes les solutions de rechange aux activités et procédés nouveaux, et favoriser la participation du public aux processus décisionnels. Selon ce principe, la mise sur le marché de nanomatériaux non testés ou non sécuritaires serait interdite, et il reviendrait aux fabricants et aux distributeurs de prouver l'innocuité de ces substances d'un type nouveau. En termes simples cela revient à dire : « pas de données sur la santé et la sécurité, pas de commercialisation ». On devra préciser en quoi consiste une évaluation valable du cycle de vie, et l'évaluation devra être réalisée avant la mise en marché. On devra consacrer des ressources suffisantes afin de repérer et d'utiliser les stocks d'alimentation en matériaux, les procédés et les produits les plus sûrs.

Le principe de précaution doit régir les nanotechnologies parce que la recherche scientifique effectuée jusqu'à maintenant suggère que l'exposition à au moins quelques-uns des nanomatériaux, nano-appareils ou produits nanobiotechnologiques va vraisemblablement avoir pour résultat de nuire gravement à la santé des populations et à l'environnement. La petitesse des nanomatériaux, fruits de l'ingénierie, leur confère des caractères physiques, chimiques et biologiques nouveaux qui pourraient s'avérer éventuellement utiles; cependant, leur taille réduite a aussi pour effet de les rendre plus réactifs, plus mobiles, de leur conférer d'autres propriétés que les substances ordinaires, de sorte qu'on peut s'attendre à ces matériaux revêtent une toxicité inattendue. (5) Des recherches récentes menées sur les répercussions des nanomatériaux sur la santé des populations et l'environnement ont fait état de risques sérieux qui méritent l'adoption de mesures de précaution et des études plus approfondies. (6) Puisqu'il est impossible de prévoir d'une manière fiable la toxicité éventuelle des matériaux fabriqués à l'échelle nanométrique à partir du profil de toxicité des matériaux non nanométriques correspondants, la réglementation devra exiger la tenue d'évaluations rigoureuses,

précises et complètes précédant la mise en marché prenant en compte les propriétés spéciales des nanomatériaux, afin d'en vérifier l'innocuité. Lorsque de nouvelles technologies apparaissent et que les conséquences à long terme pour la santé et l'environnement sont inconnues, trop peu étudiées et/ou imprévisibles, il est absolument nécessaire d'adopter des règlements axés sur une approche de précaution. (7) Il faut arriver à être raisonnablement certain de l'innocuité des nanomatériaux étudiés, et ne pas se contenter de constater une absence de données ou de preuves confirmant l'existence de dommages spécifiques.

II. Réglementation obligatoire propre aux nanotechnologies

La législation actuellement en vigueur ne permet pas d'établir une surveillance adéquate des nanomatériaux. En un premier temps, un régime modifiant la réglementation existante devra être mis en place. Plus tard, un régime particulier, sui generis, spécialement conçu pour les nanotechnologies, devra prendre effet. Ces régimes réglementaires devront toujours baliser la croissance des nanotechnologies.

Même lorsqu'un fondement législatif existe, il faudra sans doute modifier substantiellement les lois actuelles afin que la réglementation puisse réguler efficacement et convenablement les diverses propriétés intrinsèquement inédites des nanomatériaux et les nouveaux défis qu'ils soulèvent. (8) La législation existante est encore plus déficiente lorsqu'il s'agit de surveiller certains produits et procédés, comme c'est le cas pour les nanostructures et les nanosystèmes actifs présentement mis au point. (9) Jusqu'ici, les agences gouvernementales ont omis d'exercer l'autorité réglementaire dont elles disposent. (10) Les régimes de réglementation présentement en vigueur doivent être adaptés aux produits nanomanufacturés, mais il ne s'agit là que d'une mesure temporaire, car des mécanismes de surveillance spécifiques mieux adaptés à leur objet devront être formulés et prendre le relais. (11) Les mesures réglementaires devraient s'appliquer rétroactivement à tous les produits nanomanufacturés déjà présents sur le marché.

On ne peut prévoir efficacement quels seront les effets nuisibles des nanomatériaux à partir de ce que l'on sait de la toxicité de leurs composés apparentés non nanotechnologiques. (12) Quelques experts recommandent d'évaluer jusqu'à seize paramètres physicochimiques (« on est bien loin des deux ou trois [paramètres] généralement mesurés pour les matériaux non nanométriques. ») (13) **En raison de leurs propriétés inédites et des risques qui y sont associés, les nanomatériaux doivent être rangés dans une catégorie particulière regroupant des substances nouvelles; l'évaluation et la réglementation qui les accompagnent devront se faire en conséquence. (14)**

Les initiatives volontaires d'autoréglementation sont complètement inefficaces quand il s'agit de surveiller la nanotechnologie. Les programmes d'actions volontaires ne sont pas de nature à inciter les « mauvais joueurs » ou ceux ayant des produits risqués à participer à la surveillance, de sorte que ceux qui devraient le plus être l'objet d'une réglementation échappent à la réglementation. (15) Si les entreprises étaient seulement soumises à un régime de surveillance volontaire, elles risqueraient de se montrer peu enclines à tester la présence d'effets chroniques ou à long terme sur la santé ou l'environnement. (16) D'ailleurs, les régimes d'autoréglementation ont souvent pour conséquences de retarder l'adoption d'une réglementation essentielle ou d'en affaiblir la portée, de bloquer la participation du public, et de limiter l'accès de la population à des données vitales concernant la sécurité environnementale et la santé, donc la participation citoyenne. Pour toutes ces raisons, la très grande majorité des citoyens préfère un régime gouvernemental de surveillance obligatoire aux initiatives volontaires. (17)

III. Santé et sécurité de la population et des travailleurs

L'existence d'une surveillance appropriée et efficace suppose nécessairement qu'on mette dès maintenant l'accent sur la prévention des cas d'expositions aux nanomatériaux déjà connus ou soupçonnés et dont on doute de l'innocuité. Cette prévention est indispensable aussi bien pour le grand public que pour les travailleurs de la nano-industrie, car certains matériaux comportent des risques potentiels et d'autres restent dans une large mesure non testés. Les nanoparticules libres (des nanomatériaux non liés à d'autres matériaux) suscitent des préoccupations particulières parce qu'ils apparaissent comme étant les plus susceptibles de pénétrer dans l'organisme, de réagir avec les cellules et d'endommager les tissus. (18) L'exposition aux particules incorporées semble aussi causer des inquiétudes. Certains ouvriers subissent une exposition à ces substances durant les processus de fabrication, et la population aussi peut être exposée lors de l'élimination des déchets et du recyclage.

En raison de leur taille réduite, les nanoparticules sont à même de traverser les membranes biologiques, les cellules, les tissus et les organes plus facilement que les particules moins petites. (19) Une fois inhalées, elles peuvent quitter les poumons pour atteindre la circulation sanguine. (20) De plus en plus d'études scientifiques suggèrent que certains nanomatériaux sont capables de se frayer un chemin à travers la peau (21), surtout en présence de surfactants (22), ou lorsque la peau a été massée ou pliée (23); ils arrivent ensuite à pénétrer dans la circulation systémique (24). Une fois ingérés, certains nanomatériaux réussissent à traverser la paroi intestinale et à s'immiscer dans la circulation sanguine. (25) Une fois parvenu dans le courant sanguin, les nanomatériaux peuvent circuler dans tout le corps et se loger dans des organes et des tissus, comme le cerveau, le cœur, les reins, la rate, la moelle osseuse et le système nerveux (26). Une fois parvenus à l'intérieur des cellules, les nanomatériaux risquent d'interférer avec le fonctionnement normal de la cellule, de causer des stress oxydatifs et même d'engendrer la mort cellulaire. (27)

Un financement nettement insuffisant, un manque d'intérêt des gouvernements pour la recherche sur les risques sanitaires ont eu pour résultat qu'il existe très peu de données sur les effets potentiels chroniques ou à long terme des nanomatériaux, une situation qui n'empêche nullement certaines personnes d'être exposées tous les jours à des produits issus des nanomatériaux. (28) Les personnes engagées dans la recherche, la mise au point, la fabrication, l'emballage, la manutention, le transport, l'utilisation et l'élimination des nanomatériaux seront les plus exposées, et par conséquent les plus à risque d'en subir éventuellement les effets nuisibles. **C'est pourquoi la santé au travail devrait figurer en tête de liste de tout régime de surveillance des nanomatériaux.** La National Science Foundation américaine estime d'ailleurs que d'ici 2015 les industries de la nanotechnologie emploieront deux millions de travailleurs dans le monde. (29) Songeons aussi que plusieurs chercheurs et étudiants travaillent sur des nanomatériaux dans leurs laboratoires universitaires et leurs instituts de recherche. Bien que la main-d'œuvre engagée dans la nanotechnologie pousse comme des champignons, il n'existe présentement aucune norme de santé et de sécurité au travail spécialement conçue pour gérer les nanotechnologies et les nanomatériaux, et on ne s'est pas entendu sur des méthodes standardisées qui permettraient de quantifier l'exposition aux nanomatériaux sur les lieux de travail.

Tout régime réglementaire conçu afin de protéger les travailleurs des effets sanitaires nuisibles des nanomatériaux suppose nécessairement la mise sur pied de programmes complets de santé et de sécurité permettant de traiter de la problématique de leur utilisation au travail. Les employeurs devraient d'abord et avant tout se laisser guider par le principe de précaution pour la mise en application des mesures de protection destinées à assurer la santé et la sécurité de leurs employés. La structure hiérarchisée des contrôles d'exposition consistant à accorder la priorité à l'élimination, puis à

la substitution, aux contrôles de l'ingénierie, aux approches axées sur les pratiques de travail, aux méthodes administratives et enfin à l'équipement protecteur destiné aux ouvriers, devrait être respectée. Les travailleurs devront pouvoir bénéficier des informations les plus à jour concernant les nanomatériaux, et pour cela il faudra instaurer un suivi des expositions, la surveillance médicale des ouvriers et aussi former le personnel en conséquence. **Les travailleurs et leurs délégués devraient participer à tous les enjeux liés à la santé et à la sécurité en milieu de travail découlant de l'utilisation des nanotechnologies, sans avoir à craindre des représailles ou à subir de la discrimination.** Pour finir, il conviendra de passer au peigne fin les normes en matière de santé et de sécurité au travail afin de voir si elles peuvent s'appliquer aux nanomatériaux. (30)

IV. Durabilité de l'environnement

L'évaluation du cycle de vie (31) des nanomatériaux, comprenant la fabrication, le transport, l'utilisation du produit, le recyclage et l'élimination dans le flux de déchets, est indispensable pour savoir comment les divers régimes statutaires s'appliquent et si des failles existent dans la réglementation. (32) **Cela est incontournable, une évaluation complète du cycle de vie environnemental et des effets sur la santé et la sécurité au travail doit être réalisée avant même la mise en marché des produits.**

Une fois libérés dans la nature, les matériaux nanomanufacturés constituent une catégorie inédite de polluants artificiels. On craint que la nature inédite des nanomatériaux exerce des impacts potentiellement nuisibles sur l'environnement : on se préoccupe de la mobilité de ces substances, de leur persistance dans le sol, de la bioaccumulation dans l'air et dans l'eau, et d'interactions inattendues avec d'autres matériaux chimiques ou biologiques. (33) Le petit nombre d'études réalisées jusqu'à maintenant a eu pour effet de tirer plusieurs sonnettes d'alarme. On a par exemple prouvé que l'exposition à des concentrations élevées d'aluminium nanométrique a fortement restreint la croissance de cinq espèces de cultures commerciales, (34) que des sous-produits liés à la fabrication de nanotubes de carbone monoparoï accroissaient le taux de mortalité et freinaient la croissance chez un petit crustacé d'estuaires, (35) et que le nanoargent nuisait à des microorganismes bénéfiques. (36) La Société Royale du Royaume-Uni a d'ailleurs recommandé « d'éviter dans toute la mesure du possible de diffuser des nanoparticules et des nanotubes dans l'environnement » et que « les usines et laboratoires de recherche considèrent les nanoparticules et les nanotubes manufacturés comme dangereux, en s'efforçant d'en réduire ou d'en éliminer complètement la présence dans le flux de déchets. » (37)

La recherche portant sur les risques environnementaux liés aux nanomatériaux reste absente des priorités gouvernementales, et les fonds présentement consacrés à étudier les nanorisques significatifs demeurent nettement insuffisants : c'est pourquoi certains risques environnementaux potentiels demeurent inconnus. (38) **Les gouvernements devront accroître radicalement le financement de la recherche en environnement, en santé sécurité, et mettre au point des stratégies de recherche sur le risque.** (39)

Les nanomatériaux rendent l'application des régimes de protection environnementale extrêmement problématique. (40) Les agences de contrôle manquent d'outils et de mécanismes rentables permettant de détecter, de suivre à la trace, de mesurer et de contrôler les matériaux nanomanufacturés, et elles sont encore moins dotées des moyens nécessaires à leur élimination de l'environnement. L'industrie va même jusqu'à soustraire à l'attention du public les maigres données fournies aux gouvernements, alléguant le secret commercial. Les évaluations du risque, les éléments déclencheurs de la surveillance, les paramètres de toxicité et les seuils minimaux apparaissant dans les lois de plusieurs pays, incluant les É.-U. et l'U.E., ont été pensés en fonction de paramètres de toxicité applicables aux matériaux non

nanomanufacturés. Les mesures métriques prescrites dans la législation existante, comprenant par exemple la relation entre la masse et l'exposition, ne suffisent pas à caractériser les nanomatériaux. Les lois actuellement en vigueur ne prévoient pas d'analyses du cycle de vie, et elles ne s'attaquent pas aux failles qui affaiblissent la réglementation. Une gestion environnementale durable des nanomatériaux devra absolument traiter de ces insuffisances et y remédier.

V. Transparence

L'évaluation et l'instauration d'un régime de surveillance des nanomatériaux exigent la création de divers mécanismes capables d'assurer un climat de transparence. Il faudra par exemple étiqueter en conséquence les produits de consommation porteurs de nanomatériaux, accorder aux travailleurs le droit de connaître les lois et les mesures préventives qui s'appliquent à leurs lieux de travail, et créer une banque de données portant sur la santé et la sécurité accessible au public.

Le public a le droit de connaître les risques liés à la nanotechnologie, c'est à cette condition qu'il pourra faire des choix éclairés. Des sondages ont cependant indiqué le manque flagrant de connaissances de la population concernant ces nouvelles avancées scientifiques ou la présence de nanomatériaux dans les produits de consommation. (41) Dans bien des cas, les fabricants n'ont pas publié d'informations sur les essais portant sur ces produits et leurs risques sanitaires, ou bien ils n'ont même pas signalé la présence de nanomatériaux sur les étiquettes des produits proposés aux consommateurs. (42) Conséquemment, le public mal informé n'est pas en mesure de prendre des décisions éclairées concernant les produits nanomanufacturés. **Le droit du public de connaître la vérité exige l'étiquetage de tous les produits comportant la présence d'ingrédients nanomanufacturés.** (43) En outre, l'étiquetage correct des produits permettrait de faciliter la documentation d'éventuelles disséminations dans l'environnement, l'existence d'expositions du corps humain à ces substances, et il rendrait plus facile la reddition de comptes en cas d'impacts nuisibles.

Le public doit avoir le droit de passer au crible les données expérimentales sur la sécurité. Par le passé, l'industrie a assez mal assuré la protection des travailleurs exposés à des substances nocives, et son bilan en matière de rejets de composés chimiques dangereux dans la nature est pauvre, c'est pourquoi un mécanisme de surveillance efficace devra pouvoir limiter le recours au secret commercial dont les entreprises se servent trop souvent comme d'un bouclier. On devrait observer les clauses des conventions internationales portant sur le droit du public à l'information. (44)

VI. Participation citoyenne

Puisque les nanotechnologies ont la capacité de modifier profondément le paysage social, économique et politique de la planète toute entière, il est indispensable que la population participe pleinement aux processus délibératifs et décisionnels les concernant. (45) Ces processus participatifs devront être ouverts, c'est-à-dire qu'ils devront accorder un droit de parole égal à toutes les parties intéressées ou ayant subi un préjudice. Malheureusement, les alliances entre les gouvernements et la grande entreprise (c'est-à-dire les « partenariats publics privés ») sapent les idéaux démocratiques et les principes de surveillance lorsqu'elles manquent de transparence et refusent de rendre des comptes au public. Il faut considérer le grand public de tous les pays ainsi que toutes les générations futures comme des parties prenantes.

La participation doit aussi être *authentique* : elle doit d'abord se dérouler normalement puis informer la politique gouvernementale et le processus décisionnel, plutôt que de se limiter à apparaître lorsque les décisions ont déjà été prises, lors d'un « engagement » à sens unique au cours duquel le gouvernement,

en présence ou non des représentants de l'industrie, « éduque » la population dans le but d'étouffer les débats et empêcher le public de faire des vagues. Pour s'assurer d'une participation citoyenne véritable, les gouvernements devront faire preuve de volonté politique et engager des fonds en quantité suffisante.

Plutôt que de partir de la prémisse erronée voulant que le changement technologique soit inévitable et/ou toujours avantageux, les besoins sociaux, tels que formulés à partir de délibérations éclairées et d'un processus décisionnel ouvert conduits parmi les personnes concernées, devraient animer les processus aboutissant à la conception des appareils et systèmes nanotechnologiques. Des efforts particuliers devraient être déployés afin d'intégrer les personnes vivant au sein des collectivités locales pauvres, car elles ont subi au cours de l'Histoire plus que leur part de souffrance du fait des nouvelles technologies.

VII. Considération des impacts sociaux et éthiques

Il est très important de tenir compte, à tous les stades du processus de développement, des enjeux philosophiques plus larges découlant de la nanotechnologie. Et il est indispensable d'évaluer correctement les matériaux importés ou exportés renfermant des nanomatériaux.

En plus de comporter des risques pour la santé, la sécurité et l'environnement, les nanomatériaux soulèvent des préoccupations socio-économiques plus larges. C'est ainsi qu'au fur et à mesure que l'utilisation des nouveaux nanomatériaux se généralisera, ceux-ci risqueront de perturber les marchés habituels pour les produits de consommation courante : pour les économies des pays en voie de développement (les plus pauvres) qui dépendent de ces produits, les conséquences pourraient être potentiellement dévastatrices. (46) Accorder des brevets pour des nanomatériaux de base, ce qui pourrait équivaloir à privatiser les composantes de base de la nature, comporte des conséquences néfastes qu'il faudra discerner et combattre. Qui plus est, on s'attend à ce que les prochaines générations de technologies, dont on anticipe l'apparition, et parmi lesquelles figure la production de nanodispositifs plus perfectionnés destinés à des usages industriels, militaires ou médicaux, incluant l'amélioration des capacités humaines, soulèvent des risques complexes à gérer et de nouveaux enjeux éthiques et sociaux. Certains laboratoires en sont d'ores et déjà à produire des nanomatériaux à partir de virus, de levure et de bactéries issus du génie génétique.

Comme cela est arrivé avec toutes les technologies nouvelles, les priorités régissant le financement de la recherche vont façonner la trajectoire qu'épousera l'expansion de la nanotechnologie. Ici, les sciences sociales ont leur mot à dire, et leurs analyses devraient trouver place à côté de celles des sciences de la santé et de l'environnement. **L'impact social, l'évaluation éthique, l'équité, la justice et les préférences affichées par chaque collectivité locale devraient orienter la répartition des fonds publics de recherche.** Une fraction non négligeable de cette recherche devrait émaner des collectivités locales, et être conçue de manière à susciter la participation citoyenne. (47) Les fonds investis dans la recherche militaire sont actuellement ridiculement élevés comparés aux maigres ressources affectées à la recherche sur les enjeux sociaux liés aux nanotechnologies, aux risques sanitaires potentiels, aux risques environnementaux, et aux risques en milieu de travail. Ce déséquilibre est inacceptable. (48) Il est indispensable de mener plus de recherches sur les effets des nanotechnologies aux niveaux de l'environnement, de la santé, de la sécurité, de la société et de l'économie. On devrait planifier la tenue de recherches en action communautaire pour aider les citoyens à comprendre les avantages et les dangers liés aux projets nanotechnologiques provenant des communautés auxquelles ils appartiennent. Des agences gouvernementales disposant de mandats clairs

devraient instaurer des mécanismes de surveillance et de recherche aux cinq niveaux précédemment mentionnés. Tous les résultats obtenus devraient être accessibles au public.

VIII. Responsabilité du fabricant

Vantés comme étant des substances mirobolantes dont les propriétés remarquables en rendent l'emploi souhaitable dans presque tous les secteurs de l'économie, les nanomatériaux ont littéralement proliféré sur les marchés. Comme ce fut le cas de l'amiante lors de son introduction sur le marché, on a médiocrement étudié les conséquences sanitaires et environnementales des nanomatériaux. Ceux-ci, plus encore que l'amiante, possèdent des caractéristiques, telles la forme, la taille, et la réactivité chimique, qui en rendent l'utilisation particulièrement risquée. Le grand public se voit offrir des produits de consommation courante renfermant des nanomatériaux sans qu'il ne soit nullement informé de leurs présences ou prévenu contre leurs dangers éventuels. Pire encore, les nano-industries, suivant l'exemple donné par les compagnies de tabac, paraissent satisfaites de commercialiser leurs produits sans en comprendre pleinement les risques éventuels et sans informer la population de l'existence de ces risques.

Toutes les personnes engagées dans la commercialisation des nanoproduits, incluant les concepteurs de produits nanomanufacturés, les manipulateurs et les utilisateurs commerciaux, les fabricants de produits contenant des nanomatériaux et les détaillants qui offrent de tels articles au public, doivent être tenus responsables pour tout dommage subi à cause de ces produits. Les réclamations déposées en vertu de la responsabilité du fait des produits défectueux sont certes celles qui sont le plus fréquemment adressées à l'industrie des nanomatériaux, mais il en existe d'autres sortes, telle la responsabilité indirecte, celles dues à la négligence, à présence de nuisances, d'une fraude ou d'une fausse représentation. De plus, les régimes de surveillance des nanomatériaux devraient être dotés de mécanismes financiers financés à même les manufacturiers et les distributeurs afin d'indemniser les travailleurs ou les citoyens dont la santé aurait été affectée afin de remédier aux torts qu'ils auraient subis; ils devraient aussi restaurer les dommages causés à l'environnement le cas échéant. Parmi les parties potentiellement lésées, mentionnons les particuliers, les catégories de personnes ayant subi des dommages similaires (tels les ouvriers ou les consommateurs), le gouvernement fédéral, les citoyens des États de la fédération américaine, les gouvernements locaux des É.-U. (ou les organismes qui en émanent), les pays étrangers, les investisseurs et les syndicats. Tant les acteurs sociaux engagés dans la commercialisation des nanotechnologies que ceux activement impliqués dans leur production doivent être responsables de la bonne gestion de leurs produits et pour tout dommage subi parce qu'ils auraient omis de prendre les mesures précautionneuses qui s'imposaient pour protéger la population ou sauvegarder l'environnement.

Conclusion

Les tenants de la prétendue « révolution » nanotechnologique prévoient qu'elle va radicalement changer tous les aspects de la condition humaine. (49) Nous croyons quant à nous à la nécessité de suivre une approche précautionneuse afin de préserver la santé et la sécurité du public et des travailleurs; sauvegarder la nature, assurer la participation citoyenne et la sélection d'objectifs sociaux par la voie démocratique; restaurer la confiance et le soutien du public vis-à-vis les gouvernements et la recherche universitaire, et rendre possible la viabilité à long terme du commerce. Nous en appelons donc à tous les organismes et acteurs sociaux concernés pour qu'ils instaurent, incorporent et intériorisent les principes de surveillance de la nanotechnologie et des nanomatériaux mentionnés plus haut.

Signataires

Accion Ecologica (Équateur)
Agricultural Missions (É.-U.)
African Center for Biosecurity
American Federation of Labor and Congress of Industrial Organizations (É.-U) AFL-CIO
Bakery, Confectionery, Tobacco Workers and Grain Millers International Union
Beyond Pesticides (É.-U.)
Biological Farmers of Australia (Agriculteurs organiques d'Australie)
Canadian Environmental Law Association
Center for Biological Diversity (É.-U.) (Centre pour la biodiversité)
Center for Community Action and Environmental Justice (É.-U.)
Center for Food Safety (É.-U.) (Centre d'étude de la sécurité alimentaire)
Center for Environmental Health (É.-U.) (Centre d'étude de la santé de l'environnement)
Center for Genetics and Society (É.-U.)
Center for the Study of Responsive Law (É.-U.)
Clean Production Action (Canada)
Club écologique Eremurus
EcoNexus (Royaume-uni)
Edmonds Institute (É.-U.)
Environmental Research Foundation (É.-U.)
Essential Action (É.-U.)
Groupe ETC (Canada)
Forum sur la biotechnologie et la sécurité alimentaire (Inde)
Amis de la Terre Australie
Amis de la Terre Europe
Amis de la Terre États-Unis.
GeneEthics (Australie)
Greenpeace
Alliance pour la santé et l'environnement (Belgique)
India Institute for Critical Action-Centre in Movement.
Institute for Agriculture and Trade policy (É.-U.) (Institut des politiques agricoles et commerciales)
Institut pour le développement durable (Éthiopie)
International Center for Technology Assessment) (É.-U.) (Centre international pour l'évaluation des technologies)
Société internationale des médecins pour l'environnement (Autriche)
International Trade Union Confederation
International Union of Food, Agricultural, Hotel, Restaurant, Catering, Tobacco and Allied Workers' Associations
Loka Institute (É.-U.)
National Toxics Network (Australie)
Public Employees for Environmental responsibility (É.-U.)
Science and Environmental Health Network (É.-U.)
Silicon Valley Toxic Coalition (É.-U.) (Coalition contre les toxiques de Silicon Valley)
Tebtebba Foundation – Ingenious Peoples' International Center for Policy Research and Education (Philippines)
The Soils Association (Royaume-uni)
Third World Network (Chine) (réseau tiers monde)
Travailleurs unis de l'acier (É.-U.)

Références

(1) Cette déclaration n'empêche en rien les signataires d'entreprendre des actions qu'ils jugent pertinentes ou de faire des déclarations qu'ils jugent appropriées, incluant des déclarations unilatérales ou communes sur les politiques en matière de nanotechnologie qui annuleraient leurs déclarations antérieures, et elle ne les oblige pas non plus à entreprendre de telles actions ou de faire de telles déclarations. Chaque organisme est libre de continuer à accomplir sa mission respective conformément aux principes directeurs qui lui sont appartenant. Cette déclaration commune vient s'ajouter au travail accompli par nos organismes dans le domaine de la nanotechnologie et autres sujets connexes. Cette déclaration ne prétend pas être un énoncé complet regroupant tous les principes de surveillance imaginables, et elle ne prétend pas inclure toutes les étapes nécessaires à leur mise en oeuvre; il s'agit plutôt d'un point de départ à partir duquel quelques éléments de la future stratégie de surveillance pourront être mis en place.

(2) Voir pour un aperçu général PERSPECTIVES ON THE PRECAUTIONARY PRINCIPLE (Ronnie Harding & Elizabeth Fisher, eds., 1999).

(3) Voir, p.ex., RIO DECLARATION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT, June 14, 1992, 31 I.L.M. 874, 879 «En cas de risque de dommages graves ou irréversibles, l'absence de certitude scientifique absolue ne doit pas servir de prétexte pour remettre à plus tard l'adoption de mesures effectives visant à prévenir la dégradation de l'environnement.» ; PROTOCOLE DE CARTAGENA SUR LA BIOSÉCURITÉ, 29 janv, 2000, 39 I.L.M. 1027 Art. 10(6) (« L'absence de certitude scientifique due à l'insuffisance des informations et connaissances scientifiques pertinentes concernant l'étendue des effets défavorables potentiels d'un organisme vivant modifié sur la conservation et l'utilisation durable de la diversité biologique dans la Partie importatrice, compte tenu également des risques pour la santé humaine, n'empêche pas cette Partie de prendre comme il convient une décision concernant l'importation de l'organisme vivant modifié en question...pour éviter ou réduire au minimum ces effets défavorables potentiels.»); CONVENTION-CADRE DES NATIONS UNIES SUR LE CHANGEMENT CLIMATIQUE, 9mai, 1992, 21 I.L.M. 849, (« Il incombe aux Parties de prendre des mesures de précaution pour prévoir, prévenir ou atténuer les causes des changements climatiques et en limiter les effets néfastes. Quand il y a risque de perturbations graves ou irréversibles, l'absence de certitude scientifique absolue ne doit pas servir de prétexte pour différer l'adoption de telles mesures. »; THE WORLD CHARTER ON NATURE, G.A. Res. 37/7, 11, U.N. Doc. A/RES/37/7 (Oct. 28, 1982) (“Activities which might have an impact on nature shall be controlled, and the best available technologies that minimize significant risks to nature or other adverse effects shall be used.”); THE LONDON CONVENTION ON THE PREVENTION OF MARINE POLLUTION BY DUMPING WASTES AND OTHER MATTER, 1996 Protocol to the Prevention of Marine Pollution by Dumping of Wastes and Other Matter, Mar. 24, 2006, art. 3, para. 1 («Dans la mise en oeuvre du présent Protocole, les Parties contractantes appliquent une approche de précaution en matière de protection de l'environnement contre l'immersion de déchets ou autres matières, cette approche consistant à prendre les mesures préventives appropriées lorsqu'il y a des raisons de penser que des déchets ou autres matières introduits dans le milieu marin risquent de causer un préjudice, et ce, même en l'absence de preuves concluantes de l'existence d'un lien causal entre les apports et leurs effets. »); AGREEMENT FOR THE IMPLEMENTATION OF THE PROVISIONS OF THE UNITED NATIONS CONVENTION ON THE LAW OF THE SEA OF 10 DECEMBER 1982 RELATING TO THE CONSERVATION AND MANAGEMENT OF STRADDLING FISH STOCKS AND HIGHLY MIGRATORY FISH STOCKS, G. A. 164/37, art. 6, U.N. Doc. A/CONF164/37 («Les États devraient faire grand usage de l'approche de précaution pour la conservation...»)

(4) WINGSPREAD STATEMENT ON THE PRECAUTIONARY PRINCIPLE, janvier 1998; voir aussi NANCY MYERS, ANNE RABE & KATIE SILBERMAN, LOUISVILLE CHARTER FOR SAFER CHEMICALS: BACKGROUND PAPER FOR REFORM NO. 4 (2005) disponible à www.louisvillecharter.org/paper foresight.shtml

(5) Voir p.ex., Andre Nel et al., Toxic Potential of Materials at the Nanolevel, 311 SCIENCE 622-27, 622, 623 Fig. 1 (2006).

(6) Voir p.ex., THE ROYAL SOCIETY AND THE ROYAL ACADEMY OF ENGINEERING, NANOSCIENCE AND NANOTECHNOLOGIES: OPPORTUNITIES AND UNCERTAINTIES (2004); Andre Nel et al., Toxic Potential of Materials at the Nanolevel, 311 SCIENCE 622, 622-23 (2006); Holsapple et al., Research Strategies for Safety Evaluation of Nanomaterials, Part II: Toxicological and Safety Evaluation of Nanomaterials, Current Challenges and Data Needs, 88 TOXICOLOGICAL SCIENCES 12 (2005); Oberdörster et al., Nanotoxicology: an Emerging Discipline from Studies of Ultrafine Particles, 113 ENVIRONMENTAL HEALTH PERSPECTIVES 823 (2005); TRAN et al., INSTITUTE OF OCCUPATIONAL MEDICINE, A SCOPING STUDY TO IDENTIFY HAZARD DATA NEEDS FOR ADDRESSING THE RISKS PRESENTED BY NANOPARTICLES AND NANOTUBES (2005); EUROPEAN COMMISSION'S SCIENTIFIC COMMITTEE ON EMERGING AND NEWLY IDENTIFIED HEALTH RISKS (SCENIHR), *OPINION ON THE APPROPRIATENESS OF EXISTING METHODOLOGIES TO ASSESS THE POTENTIAL RISKS ASSOCIATED WITH ENGINEERED AND ADVENTITIOUS PRODUCTS OF NANOTECHNOLOGIES* 6 (2005); Andrew Maynard, Nanotechnology: The Next Big Thing, or Much Ado about Nothing?, 51 ANNALS OF OCCUPATIONAL HYGIENE 1, 4-7 (2006); J. SASS, NATURAL RESOURCES DEFENSE COUNCIL, NANOTECHNOLOGY'S INVISIBLE THREAT, (2007); FRIENDS OF THE EARTH, NANOMATERIALS, SUNSCREENS AND COSMETICS: SMALL INGREDIENTS, BIG RISKS (2006). Principles for Nanotechnologies and Nanomaterials Oversight 12.

(7) L'Union européenne compte mettre en vigueur le principe de précaution lors d'enjeux «pouvant éventuellement revêtir des effets dangereux pour la santé de l'environnement, de l'homme, des animaux ou des végétaux.» EUROPEAN COMMISSION, COMMUNICATION FROM THE COMMISSION ON THE PRECAUTIONARY PRINCIPLE (2000).

(8) J. CLARENCE DAVIES, WOODROW WILSON INTERNATIONAL CENTER FOR SCHOLARS, PROJECT ON EMERGING NANOTECHNOLOGIES, MANAGING THE EFFECTS OF NANOTECHNOLOGY (2006); J. CLARENCE DAVIES, WOODROW WILSON INTERNATIONAL CENTER FOR SCHOLARS, PROJECT ON EMERGING NANOTECHNOLOGIES, EPA AND NANOTECHNOLOGY: OVERSIGHT FOR THE 21ST CENTURY, (2007); MICHAEL TAYLOR, WOODROW WILSON INTERNATIONAL CENTER FOR SCHOLARS, PROJECT ON EMERGING NANOTECHNOLOGIES, REGULATING THE PRODUCTS OF NANOTECHNOLOGY: DOES FDA HAVE THE TOOLS IT NEEDS? (2006); American Bar Association, Section of Environment, Energy, and Resources, Nanotechnology Project, at <http://www.abanet.org/environ/nanotech/>; George Kimbrell, The Environmental Hazards of Nanotechnology and the Applicability of Existing Law, in NANOSCALE: ISSUES AND PERSPECTIVES FOR THE NANO CENTURY, (Nigel Cameron, ed. 2007); George Kimbrell, Nanomaterial Consumer Products and FDA Regulation: Regulatory Challenges and Necessary Amendments, 3 NANO L. & BUS. 329 (2006); Steffen Hansen et al., Limits and prospects of the "incremental approach" and the European legislation on the management of risks relating to nanomaterials, 48 REGULATORY TOXICOLOGY AND PHARMACOLOGY 171-83 (2007).

(9) Voir Mihail C. Roco, National Science Foundation and National Nanotechnology Initiative, Presentation at Science and Technology for Human Future, April 28, 2006; M. C. Roco, *Nanotechnology's Future*, SCIENTIFIC AMERICAN Aug. 2006.

(10) J. CLARENCE DAVIES, WOODROW WILSON INTERNATIONAL CENTER FOR SCHOLARS, PROJECT ON EMERGING NANOTECHNOLOGIES, EPA AND NANOTECHNOLOGY: OVERSIGHT FOR THE 21ST CENTURY 32 (2007) (« Ce que j'ai décrit dans cette section représente toute l'expérience de réglementation de la nanotechnologie que l'EPA a rendue publique. On ne se douterait jamais, en prenant connaissance de cette expérience, que la commercialisation de la nanotechnologie a lieu à une cadence très rapide et qu'il s'agit d'une technologie importante. Le rareté des données rapportées par l'EPA témoigne du fossé rapidement grandissant entre l'adoption de la technologie par le secteur privé et les efforts minimes déployés par le gouvernement pour comprendre la nanotechnologie et s'assurer qu'elle ne nuit pas à la population et à l'environnement. »); George Kimbrell, Nanomaterial Consumer Products and FDA Regulation: Regulatory Challenges and Necessary Amendments, 3 NANO L. & BUS. 329 (2006).

(11) Voir la note 8.

(12) THE ALLIANZ GROUP AND THE ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT, SMALL SIZES THAT MATTER: OPPORTUNITIES AND RISKS OF NANOTECHNOLOGIES, § 6.4 (2005) («Les experts sont unanimes à croire qu'on ne saurait prévoir les effets nuisibles des nanoparticules à partir de la toxicité connue des matériaux non nanométriques apparentés »); EUROPEAN COMMISSION'S SCIENTIFIC COMMITTEE ON EMERGING AND NEWLY IDENTIFIED HEALTH RISKS (SCENIHR), *OPINION ON THE APPROPRIATENESS OF EXISTING METHODOLOGIES TO ASSESS THE POTENTIAL RISKS ASSOCIATED WITH ENGINEERED AND ADVENTITIOUS PRODUCTS OF NANOTECHNOLOGIES*, 6 (2005) (« Les experts sont unanimes à penser que les effets nuisibles des nanoparticules ne sauraient être prévus (ou dérivés) à partir de la toxicité connue du matériau de taille macroscopique, lequel obéit aux lois de la physique classique. »); Royal Society Report, supra note 6 at 49 («Les particules à l'état libre à l'échelle du nanomètre suscitent des préoccupations d'ordre sanitaire, environnemental et sécuritaire car on ne saurait établir leur profil toxicologique à partir des particules appartenant au même corps mais non nanométrique. »); TRAN ET AL., A SCOPING STUDY TO IDENTIFY HAZARD DATA NEEDS FOR ADDRESSING THE RISKS PRESENTED BY NANOPARTICLES AND NANOTUBES, *INSTITUTE OF OCCUPATIONAL MEDICINE* 34 (2005), at 34 («En raison de leur taille et des façons dont elles sont utilisées, [les nanomatériaux issus de l'ingénierie] possèdent des caractéristiques physico-chimiques qui leur sont propres, par conséquent il se peut qu'ils se comportent différemment des mêmes matériaux apparentés une fois rejetés dans l'environnement, et qu'il interagissent différemment avec les systèmes biologiques. C'est pourquoi on admet qu'il n'est pas possible de prédire la sécurité des nanomatériaux à partir de l'information provenant des matériaux non nanométriques apparentés. »).

(13) Andrew Maynard, *Nanotechnology: The Next Big Thing, or Much Ado about Nothing?*, 51 *ANNALS OF OCCUPATIONAL HYGIENE* 1, 7 (2006); Nel et al., supra note 6; Oberdörster et al., Principles for Characterizing the Potential Human Health Effects From Exposure to Nanomaterials: Elements of a Screening Strategy, 2 *PARTICLE AND FIBRE TOXICOLOGY* 8, 1.0 (2005). «Des essais supplémentaires devraient être réalisés ; on devrait notamment vérifier les propriétés pharmaceutiques, l'absorption, la distribution, le métabolisme, réaliser des études d'excrétion, de génotoxicité; évaluer les conséquences pour la croissance des embryons et des fœtus, l'immunotoxicité et la cancérogénicité. D'autres caractéristiques physico-chimiques que la taille, notamment la forme, la structure de la surface, la polarité, etc. modifient la toxicité des nanomatériaux, par conséquent elles doivent être évaluées. On doit procéder aux mesures d'exposition suivantes : étendue de la surface, quantité et concentration des particules, pas seulement leurs masses. » Jaydee Hanson, *Nano Matters: Environmental and Safety Concerns*, Speech to Nanotechnology and Biotechnology in Society Conference, (Mar. 29, 2006

(14) See, e.g., THE ROYAL SOCIETY AND THE ROYAL ACADEMY OF ENGINEERING, *NANOSCIENCE AND NANOTECHNOLOGIES: OPPORTUNITIES AND UNCERTAINTIES* 6, 43, 73, 83 (2004); NRDC et al., Comments to EPA, Re: EPA Proposal to regulate nanomaterials through a voluntary pilot program, Docket ID: OPPT-2004-0122, July 5, 2005; ICTA et al., Petition to FDA on Regulation of Nanomaterial Products, FDA Docket 2006P-0210/CP1, May 2006, at <http://www.icta.org/doc/Nano%20FDA%20petition%20final.pdf>

- (15) Voir, p.ex., British Department for Environment, Food, and Rural Affairs, www.defra.gov.uk/environmental/nanotech (en avril 2007 à peine six soumissions avaient été envoyées dans le cadre du programme volontaire lancé en septembre 2006).
- (16) J. CLARENCE DAVIES, WOODROW WILSON INTERNATIONAL CENTER FOR SCHOLARS, PROJECT ON EMERGING NANOTECHNOLOGIES, EPA AND NANOTECHNOLOGY: OVERSIGHT FOR THE 21ST CENTURY 18 (2007) («On voit mal ce qui pourrait amener les fabricants à conduire régulièrement des essais environnementaux si la réglementation en vigueur ne l'exige pas.»)
- (17) JANE MACOUBRIE, WOODROW WILSON INTERNATIONAL CENTER FOR SCHOLARS, PROJECT ON EMERGING NANOTECHNOLOGIES, INFORMED PUBLIC PERCEPTIONS OF NANOTECHNOLOGY AND TRUST IN GOVERNMENT 14 (2005).
- (18) Voir p.ex., THE ROYAL SOCIETY AND THE ROYAL ACADEMY OF ENGINEERING, NANOSCIENCE AND NANOTECHNOLOGIES: OPPORTUNITIES AND UNCERTAINTIES 36, 79-80 (2004); Oberdörster et al., Principles for Characterizing the Potential Human Health Effects From Exposure to Nanomaterials: Elements of a Screening Strategy, 2 PARTICLE AND FIBRE TOXICOLOGY 8, 29 (2005).
- (19) Voir p.ex., Holsapple et al., Research Strategies for Safety Evaluation of Nanomaterials, Part II: Toxicological and Safety Evaluation of Nanomaterials, Current Challenges and Data Needs, 88 TOXICOLOGICAL SCIENCES 12 (2005).
- (20) Id. at 829, 837.
- (21) Monteiro-Riviere N. et al., Penetration of Intact Skin by Quantum Dots with Diverse Physicochemical Properties, 91 TOXICOLOGICAL SCIENCES 159 (2006); Rouse J et al., Effects of Mechanical Flexion on the Penetration of Fullerene Amino Acid-Derivatized Peptide Nanoparticles through Skin, 7(1) NANO LETTERS 155 (2007).
- (22) Monteiro-Riviere N. et al., Skin Penetration of Fullerene Substituted Amino Acids and their Interactions with Human Epidermal Keratinocytes, 827 THE TOXICOLOGIST 168 (2006).
- (23) Rouse J. et al., Effects of Mechanical Flexion on the Penetration of Fullerene Amino Acid-Derivatized Peptide Nanoparticles through Skin, 7(1) NANO LETTERS 155 (2007).
- (24) Toll R. et al., Penetration Profile of Microspheres in Follicular Targeting of Terminal Hair Follicles, 123 THE JOURNAL OF INVESTIGATIVE DERMATOLOGY, 168 (2004).
- (25) Florence A. et al., Transcytosis of Nanoparticle and Dendrimers Delivery Systems: Evolving Vistas, 50 ADV DRUG DELIV REV S69 (2001); Hussain N. et al., Recent Advances in the Understanding of Uptake of Microparticulates Across the Gastrointestinal Lymphatics, 50 ADV DRUG DELIV REV 107 (2001); Hillyer J. F. et al., Gastrointestinal persorption and tissue distribution of differently sized colloidal gold nanoparticles, 90 J PHARM SCI 1927-1936 (2001).
- (26) Voir p.ex., Oberdörster et al., Nanotoxicology: An Emerging Discipline From Studies of Ultrafine Particles, 113 ENVIRONMENTAL HEALTH PERSPECTIVES 823-839 (2005).
- (27) Borm PJ, Kreyling, W, Toxicological hazards of inhaled nanoparticles--potential implications for drug delivery, 4 J NANOSCI NANOTECHNOL 521-531 (2004).
- (28) Voir p.ex., Rick Weiss, Nanotechnology Risks Unknown; Insufficient Attention Paid to Potential Dangers, Report Says, WASH. POST, Sept. 26, 2006, at A12.
- (29) Voir p.ex., Mihail C. Roco, Nanotechnology's Future, SCIENTIFIC AMERICAN, Aug. 2006.
- (30) Voir Occupational Safety and Health Act (OSHA) standards (29 CFR). On devrait porter une attention particulière à la communication des risques (1910.1200), à la protection respiratoire (1910.134), à l'équipement de protection personnelle, (1910.132), à l'accès aux dossiers médicaux et d'exposition, (1910.1020), aux produits chimiques dangereux dans les laboratoires, (1910.1450), et aux normes propres à la chimie là où elles s'appliquent. (1910, Subpart Z). Principles for Nanotechnologies and Nanomaterials Oversight 14
- (31) L'évaluation du cycle de vie consiste en une «analyse systématique des utilisations des ressources (p.ex. énergie, eau, matériaux bruts) et des émissions dans toute la chaîne d'approvisionnement du berceau au tombeau : des ressources primaires jusqu'au recyclage et à l'élimination.» THE ROYAL SOCIETY AND THE ROYAL ACADEMY OF ENGINEERING, NANOSCIENCE AND NANOTECHNOLOGIES: OPPORTUNITIES AND UNCERTAINTIES 32 (2004).
- (32) See, e.g., THE ROYAL SOCIETY AND THE ROYAL ACADEMY OF ENGINEERING, NANOSCIENCE AND NANOTECHNOLOGIES: OPPORTUNITIES AND UNCERTAINTIES 46 (2004) «Tout usage généralisé des nanoparticules dans des produits de consommation, dans des médicaments par exemple (dans le cas où l'organisme excrète les particules au lieu de les biodégrader) ou des cosmétiques (lesquels partent au lavage) va constituer une source diffuse de nanoparticules dans l'environnement, par exemple par la voie des réseaux d'égouts. Y aura-t-il alors un risque pour les écosystèmes? Tout dépendra de la toxicité des

nanoparticules, *au sujet de laquelle on ne sait presque rien*, et des quantités rejetées dans la nature.» (les italiques sont de nous) voir aussi Wardak et al., *The Product Life Cycle and Challenges to Nanotechnology Regulation*, 3 *NANOTECHNOLOGY LAW & BUSINESS* 507 (2006). Les experts scientifiques estiment qu'il faudra peut-être attendre jusqu'en 2012 pour « pouvoir évaluer l'impact des nanomatériaux issus du génie génétique du berceau à la tombe ». Maynard et al., *Safe Handling of Nanotechnology*, Vol 444 *NATURE* 267-69 (November 16, 2006).

(33) See, e.g., U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, *NANOTECHNOLOGY WHITE PAPER 11* (2006).

(34) Yang L. et al., *Particle surface characteristics may play an important role in phytotoxicity of alumina nanoparticles*, 158(2) *TOXICOL LETT.* 122-32 (2005).

(35) Templeton R. et al., *Life-cycle Effects of Single-Walled Carbon Nanotubes (SWNTs) on an Estuarine Meiobenthic Copepod*, 40 *ENVIRONMENTAL SCIENCE AND TECHNOLOGY* 7387-7393.(2006).

(36) R. SENJEN, *FRIENDS OF THE EARTH AUSTRALIA, NANOSILVER – A THREAT TO SOIL, WATER AND HUMAN HEALTH?*, (2007) disponible au <http://nano.foe.org.au/>; J. SASS, *NATURAL RESOURCES DEFENSE COUNCIL, NANOTECHNOLOGY'S INVISIBLE THREAT* (2007).

(37) See, e.g., *THE ROYAL SOCIETY AND THE ROYAL ACADEMY OF ENGINEERING, NANOSCIENCE AND NANOTECHNOLOGIES: OPPORTUNITIES AND UNCERTAINTIES* 46 (2004).

(38) See, e.g., Rick Weiss, *Nanotechnology Risks Unknown; Insufficient Attention Paid to Potential Dangers*, Report Says, *WASH. POST*, Sept. 26, 2006, at A12.

(39) Voir pour un aperçu général ANDREW MAYNARD, WOODROW WILSON INTERNATIONAL CENTER FOR SCHOLARS, *PROJECT ON EMERGING NANOTECHNOLOGIES, NANOTECHNOLOGY: A RESEARCH STRATEGY FOR ADDRESSING RISK* (2006).

(40) George Kimbrell, *The Environmental Hazards of Nanotechnology and the Applicability of Existing Law*, in *NANOSCALE: ISSUES AND PERSPECTIVES FOR THE NANO CENTURY*, (Nigel Cameron, ed. 2007); J. CLARENCE DAVIES, WOODROW WILSON INTERNATIONAL CENTER FOR SCHOLARS, *PROJECT ON EMERGING NANOTECHNOLOGIES, EPA AND NANOTECHNOLOGY: OVERSIGHT FOR THE 21ST CENTURY* (2007); American Bar Association, Section of Environment, Energy, and Resources, *Nanotechnology Project*, (2006), at <http://www.abanet.org/environ/nanotech/>;

(41) DAN KAHAN ET AL., WOODROW WILSON INTERNATIONAL CENTER FOR SCHOLARS, *PROJECT ON EMERGING NANOTECHNOLOGIES, NANOTECHNOLOGY RISK PERCEPTIONS 2* (2006) («En accord avec les sondages antérieurs (Peter D. Hart Research, 2006), les résultats suggèrent que la majorité des Américains ignore tout ou presque de la nanotechnologie: 81% des répondants ont affirmé qu'ils n'avaient jamais entendu parler de la nanotechnologie (53%) , ou qu'ils savaient «peu de choses» à ce sujet (28%), alors qu'à peine 5% ont dit en avoir «beaucoup» entendu parler.»)

(42) See. e.g., CONSUMER REPORTS, *NANOTECHNOLOGY: UNKNOWN PROMISE, UNKNOWN RISK* 40 (2007) (Consumer Reports avait demandé à un laboratoire indépendant de tester la présence de nanoparticules d'oxyde de zinc et de dioxyde de titane dans huit marques d'écrans solaires dont les étiquettes mentionnait la présence d'un des deux oxydes nanométriques. Il fut prouvé que tous les huit contenaient des nanoparticules, mais leur présence n'était signalé que sur une seule étiquette.

(43) Voir p.ex., *Paraco Inc v. Dept of Agriculture*, 118 Cal. App. 2d 348, 353-54 (1953) (il est allégué que le public «a le droit de connaître ce qu'il achète»); Fredrick H. Degnan, *The Food Label and the Right-to-Know*, 52 *Food & Drug L.J.* 49, 50 (1997) (Conformément au «droit du consommateur d'être informé», «c'est un droit fondamental qu'a le public de connaître tous les faits qu'il juge pertinents concernant un aliment ou un objet de consommation courante avant de prendre la décision de l'acheter.»)

(44) United Nations Economic Commission for Europe (UNECE), *AARHUS CONVENTION, CONVENTION ON ACCESS TO INFORMATION, PUBLIC PARTICIPATION IN DECISION-MAKING AND ACCESS TO JUSTICE IN ENVIRONMENTAL MATTERS*, adoptée le 25 juin 1998. Principles for Nanotechnologies and Nanomaterials Oversight 15

(45) See, e.g., NATIONAL SCIENCE AND TECHNOLOGY COUNCIL, *NATIONAL NANOTECHNOLOGY INITIATIVE, NANOTECHNOLOGY: SHAPING THE WORLD ATOM BY ATOM* 4 (1999) (ce document a dit de la nanotechnologie qu'elle représentait «sans doute un tremplin qui nous allait nous lancer vers une ère technologique nouvelle parce qu'elle exerce son pouvoir transformateur sur les dernières échelles de grandeur peut-être que les ingénieurs ont encore à maîtriser.») ; id. at 8 («Si les tendances actuelles en nanoscience et en nanotechnologie se maintiennent, la plupart des aspects de la vie quotidienne seront bouleversés.»); id. («On croit que globalement, l'impact sociétal de la nanotechnologie serait bien plus important que celui des circuits intégrés en silicium, car il se fera sentir dans bien d'autres domaines que l'électronique.»); id. à 1 (déclaration voulant que la révolution nanotechnologique permettra «une maîtrise sans précédent du monde matériel.»; see also ASIA-PACIFIC ECONOMIC COOPERATION INDUSTRIAL SCIENCE AND TECHNOLOGY WORKING GROUP, *NANOTECHNOLOGY: THE TECHNOLOGY FOR THE 21ST CENTURY. VOL II: THE FULL REPORT* 24 (2002), («S'il est vrai que la nanotechnologie va révolutionner la fabrication, les soins de santé, l'approvisionnement énergétique, les communications et probablement la défense, alors elle va sans doute transformer profondément

aussi (et cela ne pourra se faire sans provoquer de graves perturbations sociales) la main-d'oeuvre et les lieux de travail, les réseaux de santé, les transports, les infrastructures énergétiques, et l'appareil militaire.»

(46) See, e.g., THE SOUTH CENTRE, THE POTENTIAL IMPACT OF NANOTECHNOLOGIES ON COMMODITY MARKETS: THE IMPLICATIONS FOR COMMODITY DEPENDENT DEVELOPING COUNTRIES (2005).

(47) Richard E. Sclove et al., Community-Based Research in the United States: An Introductory Reconnaissance (1998).

(48) En 2006 le gouvernement des États-Unis a alloué 33% du budget de 1,3 milliard US prévu pour l'initiative nanotechnologique nationale (INN) à des applications militaires. Le Centre Woodrow Wilson estime cependant qu'à peine 11 millions (0,85% du budget de l'INN en 2006) ont été consacrés à des projets de recherche vraiment pertinents portant sur le risque sanitaire ou environnemental. Lors d'un atelier sur la nanotechnologie organisé en 2005 par la Société Royale du Royaume-uni et le Conseil de la recherche japonais, des délégués américains de la National Science Foundation ont indiqué qu'ils ne dépenseraient que 7,5 millions de dollars US . (soit 0,58% du budget de l'INN en 2006) pour la recherche portant sur les enjeux éthiques, juridiques et sociaux de la nanotechnologie

(49) Voir la note 45 supra.