

The background features a complex, abstract pattern of thin, light blue lines that swirl and intersect to form a central, roughly spherical shape. The lines vary in opacity and thickness, creating a sense of depth and movement. The overall color palette is a range of light blues, from pale to a slightly darker, more saturated blue in the central structure.

LES NANOTECHNOLOGIES AU XXIÈME SIÈCLE

DONNER FORME AUX INNOVATIONS

APPROCHES POLITIQUES RELATIVES
A LA GOUVERNANCE EN MATIÈRE D'INNOVATION
LE CAS DES NANOTECHNOLOGIES

VOLUME 4, SEPTEMBRE 2010



Le BEE exprime sa gratitude à la Commission européenne et la remercie pour son soutien financier.

Texte écrit par : Doreen Fedrigo et Dr Rye Senjen

Texte original en anglais, traduit par Georges Cingal (France Nature Environnement)

Responsable de l'édition : John Hontelez, Secrétaire Général du BEE

TABLE DES MATIÈRES :

• PRÉFACE : LE CONTEXTE DE CETTE SÉRIE DE DOCUMENTS	3
• UNE TECHNOLOGIE ÉMERGENTE - AU DÉBUT DE SON DÉVELOPPEMENT OU HORS DE CONTRÔLE ?	4
• LE FUTUR DES NANOTECHNOLOGIES SOULIGNE LES DÉFIS D'UNE NOUVELLE GOUVERNANCE	6
• D'UNE GOUVERNANCE POUR DES NANOTECHNOLOGIES RESPONSABLES VERS UNE GOUVERNANCE POUR DES INNOVATIONS SOUTENABLES	10
• VERS UN CADRE POLITIQUE POUR LES INNOVATIONS	12
• RÉFÉRENCES	19

The background is a light blue gradient with several abstract, flowing lines and swirls in a slightly darker shade of blue. These lines are dynamic and organic, suggesting movement and complexity. The overall aesthetic is clean, modern, and scientific.

EST-CE QUE LES NANOTECHNOLOGIES PEUVENT NOUS AIDER À
RÉSOUTRE LES DÉFIS ENVIRONNEMENTAUX DU XXIÈME SIÈCLE

REVUE CRITIQUE DES OPPORTUNITÉS ET DES RISQUES

LE CONTEXTE DE CETTE SÉRIE DE DOCUMENTS

Les nanotechnologies sont la science et la technique qui consistent à manipuler la matière à l'échelle atomique. Les matériaux produits à l'aide de nanotechnologies commencent à être utilisés dans bien des domaines de la vie quotidienne (cosmétiques, tissus pour l'habillement, équipements sportifs, peintures, emballages, nourriture, etc.). Alors que les applications s'accroissent, beaucoup de promoteurs expliquent que les nanotechnologies font partie d'un monde plus vert et plus soutenable. Est-ce que ces prétentions ont des fondements, ou bien est-ce que ces nanotechnologies apporteront seulement des matériaux plus toxiques, plus de productions et de consommation, et un contrôle moindre de notre manière de vivre et de créer.

Dans ce contexte, il est essentiel pour les ONGs environnementales d'acquérir des connaissances sur les différents aspects du développement des nanotechnologies émergentes et les débats de gouvernance, en particulier en relation avec une approche critique de la promotion des nanotechnologies pour l'emploi de technologies vertes (par exemple pour la production d'énergie renouvelable et la filtration des eaux). Les ONGs environnementales ont aussi besoin de clarifier et de réaliser à quel point il est important qu'elles s'impliquent dans la gouvernance des nanotechnologies et de leurs produits, et qu'elles participent activement au débat public concernant le développement des nanotech-

nologies et les directions pour leurs emplois. Il est crucial que vu que les nanotechnologies se développent dans le secteur « vert », les ONGs environnementales formulent des demandes politiques et s'impliquent dans les débats publics relatifs au développement durable et responsable des nanotechnologies.

Avec cette série de documents nous souhaitons fournir aux ONGs environnementales un outil qui leur permette de travailler activement dans le domaine de la gouvernance durable et sur l'utilisation des nanotechnologies et des nanomatériaux. Cet objectif sera atteint grâce à la production de 4 publications

« ... pour être efficace et digne de la confiance du public, n'importe quel système de gouvernance doit être capable de démontrer qu'il a la compétence technique pour comprendre les systèmes pour lesquels il est responsable. Il doit être aussi global et capable de démontrer qu'il assume la responsabilité financière à l'égard de ses mandants. Les dispositions d'une gouvernance efficace et fiable doivent par conséquent avoir au moins quatre qualités clefs. Elles doivent être informées, transparentes, prospectives et adaptables. Pour posséder ces caractéristiques, elles doivent aussi être soutenues par des organismes de régulation et des processus de prise de décision qui fournissent des résultats en conséquence. »

« Il est possible, et assurément essentiel, de réduire les brèches en développant des efforts au niveau de la recherche, ainsi qu'en renforçant et en complétant les réglementations existantes. Mais la gouvernance des technologies émergentes confrontées à l'ubiquité, l'ignorance et les incertitudes doit aller bien au delà de cela. »

Commission Royale du Royaume-Uni relative à la Pollution de l'Environnement

UNE TECHNOLOGIE ÉMERGENTE – AU DÉBUT DE SON DÉVELOPPEMENT OU HORS DE CONTRÔLE ?

Les nanotechnologies et certaines de leurs utilisations potentielles ont soulevé des questions au sujet de la notion d'incertitude, composante de plus en plus inhérente au développement de nouvelles technologies. L'incertitude peut être problématique pour les législateurs auxquels il est conseillé de prendre des décisions politiques sur des bases scientifiques; également source de confusion pour le public qui manque d'outils satisfaisants pour évaluer l'incertitude et les risques, en particulier s'ils ne sont pas conscients d'être exposés à ceux-ci. Cela semble ne pas poser du tout de problèmes aux scientifiques qui ont l'habitude de travailler dans des environnements hautement incertains, où la recherche de connaissances signifie l'exploration de l'inconnu. C'est pourquoi c'est une entreprise complexe que de développer une approche commune pour la gouvernance des nanotechnologies qui prenne en compte les intérêts de toutes les parties pre-

nantes. Mais c'est justement ce que nous avons besoin de faire, si les nanotechnologies et l'innovation doivent apporter leur potentiel de solutions véritables.

Aujourd'hui le préfixe 'nano' peut être attaché à presque n'importe quel produit ou matériau, souvent en vantant des applications futures fantastiques. Comme pour la plupart des 'nouvelles' technologies ou fabrications, il y a souvent plus d'exagération sur leur potentialités pour apporter des solutions bien nécessaires à des problèmes vécus que de mérites pour des résultats moins spectaculaires d'applications qui sont mises sur le marché. Dans de telles situations, on peut s'attendre à un scepticisme profond ou même une critique publique virulente quand on voit clairement que bien de ces annonces manquaient de réalisme.

Ceci est en partie dû aux principales applications de toute technologie nouvelle et innovante, découlant de la technologie elle-même et non d'attentes de la société. Les applications résultantes répondent à des 'besoins' qui n'avaient pas été identifiés ou imaginés par le public. Ceci provient en grande partie de l'innovation, et par conséquent de la science et de la recherche, lesquelles sont plus guidées par les forces du marché que par les objectifs sociétaux. Au bout du compte, les progrès pour les applications de la science ou de la technologie sont devenus opportunistes, exploitant toute opportunité existante sur le marché, ou tout ce qui est susceptible d'être créé à l'aide de nouvelles applications scientifiques ou technologiques.

Etant donné que les développements futurs imaginés pour les nanotechnologies posent des questions éthiques graves, la gouvernance de l'innovation et des nouvelles technologies ont besoin d'inclure une vision à long terme quand il s'agit d'évaluer le potentiel d'une application - une vision qui non seulement scrute l'horizon pour les nouveaux développements technologiques et scientifiques, mais qui place ceux-ci dans le contexte d'un développement durable, social, économique et environnemental. Une question fondamentale doit être posée : « Savons-nous où nous allons ? », à laquelle la réponse - pour ce qui est des nanotechnologies - est « pas vraiment ».

Certaines pistes pour des matériaux et des applications semblent prometteuses, mais nous ne pouvons pas prédire lesquelles seront les plus prometteuses et lesquelles, s'il y en a, nous conduiront vers des impasses obscures. Il y a aussi encore les nouvelles pistes inimaginables que nous découvrirons au cours du temps. Alors qu'une telle

incertitude ne pose pas de problème à ceux qui sont impliqués dans les recherches et dans le développement, la question sous-jacente de l'acceptabilité sociale se pose certainement pour le public. Elle est aussi importante en ce qui concerne la durabilité de notre environnement, étant donné la nécessité de retrouver un état d'équilibre pour notre planète en respectant sa capacité de charge et en ne surexploitant pas ses ressources.

Dans la mesure où innovation et éco-efficacité semblent définies pour devenir des paramètres incontournables à long terme pour le rétablissement économique de la plupart des pays industrialisés, l'importance des objectifs de durabilité des politiques publiques saute aux yeux. Il est par conséquent essentiel de reconnaître que les objectifs de politique publique en matière d'innovation (et pas seulement de nanotechnologies), de recherche et même de politique industrielle nécessitent de fournir des orientations plus claires et plus durables, de telle sorte que la recherche, les entreprises et le marché soient orientés pour déboucher sur de véritables innovations bénéfiques pour la société, et résolvant les problèmes environnementaux fondamentaux.

Ce rapport vise à fournir une direction pour l'examen à long terme nécessaire pour développer une vision globale, durable et responsable pour un avenir sans danger pour les nanotechnologies en Europe et ailleurs.

1. LE FUTUR DES NANOTECHNOLOGIES SOULIGNE LES DÉFIS D'UNE NOUVELLE GOUVERNANCE

Les nanomatériaux représentent les premiers développements des nanotechnologies, réduisant des matériaux classiques tels que le carbone et le titane à une forme 'nano', en découvrant souvent de nouvelles propriétés, différentes de celles du matériau d'origine. Vers la moitié de l'année 2009 plus de 1000 produits de consommations contenant des nanomatériaux étaient disponibles de par le monde (1). Ces produits passent par les mailles larges de la réglementation puisque la législation visant la production sans danger des matériaux, la gestion de leurs utilisations et de leur fin de vie, ou encore leur mise en œuvre dans des fabrications n'a pas été adaptée pour gérer les nanomatériaux : la législation ne s'intéresse pas du tout à eux ou ne comporte pas de mécanismes auxquels on puisse recourir si l'on craint pour notre sécurité.

De plus, les utilisateurs ne sont toujours pas informés sur la présence ou l'absence de nanomatériaux dans un produit puisque le public n'est pas sensibilisé au développement des nanosciences, et que les exigences en matière d'étiquetage font généralement défaut. On comble petit à petit les 'manques' en ce qui concerne la gouvernance pour les nanomatériaux, puisque les législateurs commencent seulement à inclure explicitement les nanos, bien que ce soit principalement dans la législation sur les produits chimiques ou dans les législations visant des produits spécifiques. Dans l'U.E. la référence principale est REACH (Registration, Evaluation, Autorisation, et Restriction des substances Chimiques) qui fait une distinction entre les nouveaux produits chimiques et les anciens. Compte tenu de la conception de cette législation, les débats sur l'intégration des nanos se limitent essentiellement à identifier si l'on a affaire à quelque chose de nouveau et donc devant satisfaire à des mesures de sécurité particulières, ou non, et si leurs volumes de production imposent de les inclure dans la législation, ou non. Au vu des nombreux motifs d'inquiétude en ce qui concerne la toxicité des nanomatériaux et des effets néfastes qu'ils peuvent avoir sur les hommes ou sur l'environnement, on peut espérer que ces questions soient tranchées et traitées par la législation dans les années à venir. Cependant, il subsiste une question en ce qui concerne une approche harmonisée pour les nanomatériaux dans les différents documents législatifs ; de même on se demande si les applications potentielles futures sont déjà anticipées dans la législation que l'on est en train d'amender.

La question sociétale beaucoup plus importante ne se résume pas simplement à savoir comment réglementer les nanomatériaux, mais comment nous sommes parties prenantes dans les nanotechnologies, en tant que société et individus. Comme cela a été déjà écrit, les nanomatériaux renvoient à des matériaux travaillés pour profiter de propriétés particulières à l'échelle nanométrique. Les nanotechnologies comprennent dans un cadre beaucoup plus large la conception, la caractérisation, la production et le développement de structures, de dispositifs et de systèmes en contrôlant la forme et la taille de la matière à l'échelle nanométrique (2). Ces structures et ces systèmes nous entraînent au delà du « nano » avec des ingrédients dans les produits que nous utilisons et consommons, et l'introduction consciente de nano-éléments actifs dans nos corps. Comme nous passons de nanostructures passives à des nano-systèmes moléculaires hétérogènes, on nous promet qu'avec les nanotechnologies les hommes manipuleront consciemment les blocs de construction les plus élémentaires des choses vivantes et non vivantes. De tels développements nouveaux et controversés exigent que le public soit au courant de leur existence et qu'un dialogue s'instaure sur leur acceptabilité -sur les utilisations actuelles, mais aussi futures. Pour faciliter un tel processus de compréhension du public, il est nécessaire d'apporter des changements aux structures de gouvernance et aux pratiques actuelles, ce qui sera peut-être a priori autant un défi que la création de nanotechnologies.

Pour donner plus détails sur la façon de regarder certaines de ces nanotechnologies actives humaines, il est utile d'étudier le travail réalisé par International Risk Governance Council (3) qui définit les différentes sortes

de nanotechnologies, depuis les nanostructures passives (par exemple les nanomatériaux) jusqu'aux nano-systèmes moléculaires hétérogènes que l'on imagine (mais qui restent à inventer), et identifie les différents risques inhérents à chaque stade du développement d'une technologie (Table 1). **Le Conseil conclut que tandis que les nanotechnologies passives de première génération requièrent au minimum une approche basée sur le principe de précaution (par exemple « pas de données, pas de marché » et étiquetage), les générations suivantes de nanotechnologies requièrent un changement en profondeur de notre système d'évaluation et de gestion des risques.**



Centre de recherche sur les nanotechnologies
Avec l'aimable autorisation de Bookhaven
National Laboratory, cc

Tableau 1 : L'évolution possible des différentes nanotechnologies et les risques potentiels associés ou les pressions sociétales (d'après IRGC 2006)

Type de système	Génération	Définition	Ex : utilisations	Risques
Nano-structures passives (la plupart des nano-matériaux)	Première génération, disponible actuellement	Des nanomatériaux qui modifient le comportement des matériaux ou produits existants	<ul style="list-style-type: none"> • Ecrans solaires • Textiles • Cosmétiques • Peintures • Articles de sport 	<ul style="list-style-type: none"> • Risques de toxicité pour l'homme et/ou l'environnement • Impacts sociaux/ économiques • Répartition sociale des bénéfices et des risques • Identification de la personne légalement responsable • Propriété intellectuelle et conflits relatifs aux brevets • Choix du consommateur et exposition des travailleurs
Nano-structures actives et appareils	Seconde génération imminente et/ou en cours de tests	Structures capables de changer leur état au cours d'une opération. Ex : des capteurs qui s'allument et s'éteignent, des systèmes pour distribuer des médicaments et qui évoluent lorsque l'effet produit est atteint	<ul style="list-style-type: none"> • Systèmes pour administrer des médicaments • Pesticides produits génétiquement 	<ul style="list-style-type: none"> • Le comportement des structures peut être instable et imprévisible • Risques accrus de toxicité pour l'homme et/ou l'environnement • Impacts importants sur les écosystèmes
Nano-systèmes intégrés	Troisième génération à partir de 2012	Intégration complexe de nanostructures actives et passives et de systèmes, aboutissant à de nouveaux comportements	<ul style="list-style-type: none"> • - Organes artificiels, échafaudages pour des tissus humains • - Organismes synthétiques, par exemple bactéries pouvant remplir de nouvelles fonctions dans une cellule (transformer du sucre en énergie, digestion des graisses, etc.) • - Amélioration de l'humain 	<ul style="list-style-type: none"> • Comportements inattendus et dangereux d'organismes modifiés • Risques de répercussions à l'échelle planétaire
-systèmes moléculaires hétérogènes	Quatrième génération, 2015-2020...	Manipulation poussée à l'échelle nanométrique visant à créer des structures moléculaires avec des sous-composants jouant différents rôles	<ul style="list-style-type: none"> • Thérapies géniques à l'échelle nanométrique • - Systèmes supramoléculaires 	<ul style="list-style-type: none"> • Changements imprévus et imprévisibles pour des organismes vivants et pour l'environnement, induisant des risques de catastrophes • - Vie privée extrêmement menacée

Alors que nous allons vers de nouvelles générations d'applications de nanotechnologies, l'évaluation de leurs impacts sera rendue plus difficile du fait qu'elles seront probablement liées à d'autres technologies pour donner naissance à des technologies hybrides ; Cela se fera peut-être en combinant l'ingénierie génétique ou les technologies de l'information aux nanotechnologies. Un exemple d'une telle technologie hybride est la biologie synthétique, qui combine les nanotechnologies à la

biologie moléculaire et aux technologies électroniques et de l'information, lesquelles convergent pour aller au-delà de l'ingénierie génétique 'simple'. Au lieu de lire et d'analyser l'ADN, au lieu d'adapter ou de modifier des systèmes biologiques existants, de nouveaux systèmes biologiques seront conçus et construits. Les nanotechnologies fourniront l'architecture vitale de ce nouveau processus de création (4).

Les caractéristiques fondamentales des problématiques posées par les prochaines générations de nanotechnologies sont les suivantes (5) :

- La masse de connaissances scientifiques augmente et se développe plus rapidement que jamais auparavant. La vaste application des outils et concepts implique que le pas de progression s'accélère constamment.
- Une nouvelle science débouche sur des applications pratiques plus rapidement que jamais auparavant, aussi les frontières entre science et technologies sont-elles devenues plus floues.
- Les innovations en matière de produits et les procédés de fabrications changent fréquemment, exerçant des pressions sur les processus de réglementation qui doivent anticiper ou suivre l'évolution.
- Les technologies sont complexes et difficiles à comprendre, même pour les citoyens les plus avertis. Ceci impose des exigences pour que les organismes de contrôle fassent appel à de nouveaux types d'experts, lesquels peuvent être très peu nombreux et exiger des rétributions très élevées.
- Alors que les méthodes classiques d'évaluation des risques sont déjà insuffisantes pour la première génération de nanotechnologies, elle est encore plus incertaine pour les nanotechnologies de seconde, troisième et quatrième génération, à tel point que le sujet est rarement abordé.
- Les nouvelles technologies posent des problèmes de santé et d'environnement nécessitant une capacité accrue à anticiper et à identifier les éventuels problèmes.
- La nature des technologies des générations suivantes implique qu'elles dépasseront les frontières des technologies actuelles, en mélangeant différentes technologies, et en ayant des impacts sociaux plus importants.
- Certaines applications envisagées posent de nouveaux défis aux croyances morales et éthiques, telles que l'amélioration du fonctionnement du cerveau, et la capacité de la biologie synthétique de créer de nouvelles formes de vie.
- Les produits ou matériaux créés pour évoluer au cours du temps ou selon les circonstances rendent leur réglementation difficile. Par exemple, les nanotechnologies d'auto-assemblage peuvent aboutir à la transformation in situ de matériaux passant d'une forme à une autre.
- Les potentiels d'auto-reproduction et d'auto-assemblage pourraient créer des problèmes tels que la destruction complète d'écosystèmes puisque la reproduction se développe en fait de manière imprévisible ou à grande échelle.

2. D'UNE GOUVERNANCE POUR DES NANOTECHNOLOGIES RESPONSABLES VERS UNE GOUVERNANCE POUR DES INNOVATIONS SOUTENABLES.

Les gouvernements ont largement assuré la promotion du concept de 'développement responsable' pour les nanotechnologies sans (ou au lieu de) clarifier ce que cela signifie en relation avec des appels pour une approche plus préventive et plus précautionneuse. Le développement responsable vise à soutenir la recherche sur les risques en parallèle ou à la veille de la commercialisation du produit. Au lieu de lancer une action décisive pour limiter les risques beaucoup de gouvernements continuent à demander davantage d'informations, paralysant en conséquence la compréhension et la gestion des risques des nanomatériaux produits par analyse (6).

De la même manière, beaucoup d'entreprises de nanotechnologies et d'organismes de contrôle ont adopté comme point de vue qu'une réglementation spécifique pour les nanomatériaux ne devrait pas voir le jour tant que l'on disposera pas de davantage de preuves que ces technologies peuvent être néfastes et que l'on puisse rédiger une réglementation en se basant sur des données fiables (7). Une telle approche dispense les producteurs de nanotechnologies de la charge de la preuve, ce qui pose problème compte tenu que le niveau de connaissance en ce qui concerne les nanotechnologies risque de n'être atteint que dans de nombreuses années, transférant ainsi la prise de risques à la société. De la plus haute importance, cette approche réduit les débats sur les nanotechnologies et les nanomatériaux à une discussion très limitée sur les risques, en évitant complètement les questions sociétales les plus ouvertes sur l'acceptabilité du développement des nanos, de leur pertinence, et de réponse à nos besoins.

Un nombre d'ONGs (8, 9, 10) ont estimé que des gouvernements ont un conflit d'intérêts dans la mesure où, non seulement ils soutiennent le développement des nanotechnologies en recherchant la compétitivité économique nationale, mais en étant également des financeurs importants, les évaluateurs des risques, les rédacteurs de règlements et des 'éducateurs' du public (11). 'Le développement responsable' des nanotechnologies et l'insistance sur une gestion du risque 'basée sur des données' semblent reposer avant tout sur des valeurs et des objectifs économiques et corporatistes, fuyant ou négligeant les objectifs prioritaires des intérêts sociaux, de santé publique et de sécurité environnementale.

Ce message trouve également un écho dans le rapport de l'Agence Européenne de l'Environnement qui fait référence, « Late Lessons from Early Warnings : the Precautionary Principle 1896-2000 » (12). Ce rapport est plein d'idées pertinentes pour les nanotechnologies et la politique d'innovation ; on a identifié les enseignements récents sur l'emploi du principe de précaution à partir d'expériences avec les technologies, les substances, etc. Ces « enseignements » sont encore écartés en ce qui concerne la prise de décision publique pour les nanotechnologies et les nanosciences. Dans ce rapport : « *Dans beaucoup des cas étudiés, une information satisfaisante sur les risques potentiels étaient disponibles bien avant que le conseil réglementaire décisif soit sollicité, mais, soit l'information n'a pas été fournie assez tôt aux véritables décideurs, soit elle a été écartée pour une raison ou une autre. Il est vrai aussi que pour certaines études de cas, des*



Nano silicon, courtesy Bryan Kennedy, cc

avertissements en amont - et même des avertissements « bruyants et tardifs » ont été effectivement ignorés par les décideurs, en raison d'interactions politiques et économiques à court terme » (nous tenons à le souligner).

Les études scientifiques, et ces technologies elles-mêmes, sont encore dans une phase de développement précoce, pour que nous soyons capables de nous intéresser aux alertes anciennes plutôt qu'aux récentes. Pourtant, une résistance manifeste des autorités apparaît de peur que les innovations soient pétrifiées ; une telle inquiétude surpasse toutes celles qui concernent la santé publique et la protection de l'environnement, ainsi qu'on le voit dans les cas étudiés dans le rapport cité précédemment. Comment gérer alors des technologies qui ne sont encore qu'en gestation ? Comment gérer des inventions qui sont essentiellement invisibles, et par conséquent ne dehors de notre domaine 'normal' d'expérience ? Comment assumer la responsabilité pour quelque

chose que nous ne pouvons pas comprendre et qui n'existe pas dans le domaine de l'existence 'ordinaire' (13) ? Le paradoxe du 20ème et du 21ème siècle semble être que plus les technologies progressent, moins nous sommes capables de contrôler ses conséquences (14). Le but auquel aspire la recherche fondamentale et appliquée est passé de la compréhension de la nature au contrôle de la nature, et même la création de la nature. Malheureusement avec cette évolution, on est passé d'une recherche essentiellement publique à des recherches privées, en perdant ainsi en route l'objectif social de la recherche.

Etant donné l'accroissement anticipé de la complexité des nanotechnologies, et les défis éthiques importants qui en résultent, nous aurons besoin d'apprendre comment on manie les nanotechnologies plus simples, telles que les nanomatériaux, pour garantir une gouvernance plus responsable dans le futur.

3. VERS UN CADRE POLITIQUE POUR LES INNOVATIONS

Alors que les discussions sur les nanotechnologies et les nanomatériaux se développent, il y a une reconnaissance accrue du besoin de développer de nouvelles approches de gouvernance, de nouveaux outils et de nouvelles autorités (5, 15, 16, 17). Ces nouvelles approches décrivent un mouvement qui s'éloigne de la petite cible d'évaluation des risques en se basant sur des données scientifiques, pour aller vers des cibles qui sont plus circonstancielles et prennent en compte l'orientation et les applications de l'innovation. Souvent, ces nouvelles approches vont inclure l'engagement sociétal et la participation comme éléments centraux.

L'approche d'une surveillance responsable des développements technologiques nécessite de passer de la vision actuelle étroite à celle qui prend comme point de départ l'implication et la participation des citoyens. Comme l'incertitude et l'improbabilité augmentent, une approche de gestion du risque devient moins appropriée et plus théorique. Il devient nécessaire d'aller au delà du cadre de référence habituel 'bénéfices opposés aux risques', qui suppose que les innovations technologiques apportent nécessairement des avantages et des progrès (18). Il y a un besoin d'identifier les éléments essentiels pour aboutir à une surveillance qui anticipe davantage et qui soit plus démocratique et plus globale ; pour trouver des voies pour évaluer l'impact de ces technologies sur les individus, la société et l'environnement afin de garantir l'intérêt

public, et pour ce faire, d'évaluer et d'alléger les 'coûts' éventuels économiques, sociaux et environnementaux, ainsi que les autres conséquences néfastes des nanotechnologies.

On trouve ci-dessous quelque aspects fondamentaux de gouvernance de l'innovation durable ; cette liste n'est naturellement pas exhaustive. Les débats sur la gouvernance de l'innovation continuent à se développer, et avec ceux-là une meilleure compréhension et articulation en ce qui concerne les approches et les outils à intégrer.



Guider l'innovation - maîtriser la créativité humaine pour des améliorations sociétales

Les nanotechnologies et les nanomatériaux se sont pas une 'fin' technologique en eux-mêmes, ils sont plutôt dans la continuité des développements de la recherche scientifique et des applications technologiques. Ils ont aussi quelques ressemblances avec d'autres développements technologiques (très souvent comparés au génie génétique et aux organismes génétiquement modifiés), mais sont susceptibles de se développer dans des applications plus complexes. Ces caractéristiques montrent manifestement la nécessité de construire des approches et de soutenir des structures qui traitent des innovations technologiques au lieu de se concentrer uniquement sur nanotechnologies et ses applications courantes.

Comme cela a été déjà déclaré, la connaissance scientifique et les régulateurs ont joué au chat et à la souris avec les applications nanotechnologiques, étant donné qu'un millier de produits qui contiennent des nanos sont déjà sur le marché alors que les régulateurs cherchent encore à identifier des méthodes pour tester leur sécurité, et qu'ils sont parfois en train de réviser les règlements relatifs à certains produits. L'augmentation prévue de leur complexité et les aspects éthiques importants des futures générations de nanotechnologies invitent par conséquent à une surveillance ou une approche de gouvernance qui soit plus prospective.

Inclure l'anticipation dans un cadre de gouvernance conduit idéalement à être capable d'identifier et d'évaluer les innovations technologiques avant qu'elles ne soient mises sur le marché, en évitant ainsi d'utiliser le public comme 'cobaye' et l'environnement comme 'laboratoire'. **La demande par de nombreuses associations de la société civile d'une approche plus anticipée de gouvernance est étroitement liée à l'idée d'être capable de guider l'innovation plus activement, d'éviter des applications inacceptable pour la société en raison de questions éthiques, sanitaires et environnementales.**

Une telle approche exige le développement et le recours à des outils nouveaux et différents comprenant :

Un cadre de surveillance et de conseil

Les technologies peuvent être formées à partir des choix des consommateurs (en utilisant les mécanismes de marché pour créer la demande, par exemple pour les DVD et les téléphones portables) à partir de décisions politiques (pour des infrastructures tels que les systèmes de transports publics, les réseaux de transport d'électricité, etc.) ou de manière plus passive en reconnaissant qu'une technologie permet d'atteindre un but utile (par exemple, les bâtiments peu consommateurs d'énergie).

Un cadre de surveillance et de conseil aiderait à orienter cette technologie en donnant forme plus activement à des défis sociétaux et environnementaux, tout en n'étant pas totalement impliqué pour permettre que la mise en forme se réalise largement comme cela a été le cas pour les exemples précédents.

A ce jour, les mécanismes de contrôle sur les nanotechnologies sont restés sous-développés, étant fragmentés, volontaires et non coordonnés. Ceci semble être essentiellement dû à la crainte d'étouffer l'innovation, permettant ainsi au marché de 'décider' si un produit est acceptable ou non (5). Cette approche de laisser-faire, déjà considérée comme inacceptable pour certains pour les versions 'les plus simples' des nanotechnologies, est certainement ni responsable, ni durable pour les technologies plus complexes à venir, et c'est pourquoi nous avons besoin d'un cadre de surveillance et de conseil.

La demande d'une gouvernance d'innovation durable découle principalement de l'idée que l'innovation sans orientation définie apportera très probablement des innovations dirigées par le marché, lesquelles apportent des 'bénéfices' sociétaux douteux, qui ne garantissent pas des solutions aux problèmes écologiques graves, mais qui garantissent des retours sur investissements aux entreprises. Avec les crises écologiques graves du changement climatique, de l'érosion de la biodiversité, du manque d'eau et de la surconsommation de ressources naturelles, il y a un besoin évident pour que l'innovation (sociale, aussi bien que technologique) soit maîtrisée pour traiter ces problèmes en urgence.

Pour que les nanotechnologies et les autres innovations technologiques prétendent à la durabilité, elles doivent inclure la durabilité de la production (embrasser tous les aspects de la conception verte, écologiquement viable et durable), l'utilisation jusqu'à la fin de vie et prendre en compte les risques toxicologiques classiques. Elles doivent aussi examiner les critères des niveaux acceptables d'incertitude, le risque de réversibilité et d'effets à retardement, l'intérêt pour une génération et pour l'ensemble des générations, et permettre la participation de différentes parties prenantes dans sa gouvernance (7).

La gouvernance de l'innovation durable doit inclure une prise de décision sociétale sous de multiples perspectives. Au sens large politique, on peut réussir cela, par exemple, en étudiant les moteurs des technologies et leurs impacts (analytique) ; en s'engageant dans une analyse des scénarii futurs pour les développements des technologies (prospective) ; en évaluant l'impact des nanotechnologies sur les bases économiques, sociales et environnementales et en prenant des mesures de précaution pour éviter les conséquences sociales inacceptables. Cette approche signale un glissement certain de la prévention vers la précaution (19).

De semblables demandes en faveur d'un guide clair pour la recherche et le développement d'autres technologies convergentes (CTs) ont été faites pour les mêmes raisons. Les CTs comprennent les technologies de l'information et de la communication, les biotechnologies, et les nanotechnologies. Dans certains cas de CTs (ainsi que pour des applications dérivées), la nécessité de leur emploi est contestée et leurs bénéfices ne sautent pas aux yeux. Pour les CTs, plus généralement, leur existence propre a suscité controverse et anxiété, leur convergence représentant des défis majeurs pour le monde de la recherche, les législateurs et les sociétés européennes. Au delà des domaines de la santé, de l'éducation des infrastructures d'information et de télécommunication, on souligne que l'environnement et l'énergie sont les secteurs où les CTs peuvent apporter beaucoup (20, 21).

Evaluation de la technologie

Une fois que des objectifs clairs de durabilité sont définis (par exemple réduction de 80% des émissions de CO₂ pour les procédés de fabrication, gains d'efficacité d'un facteur 10 pour l'utilisation des ressources, etc.), on doit intégrer un autre outil dans une approche de surveillance de l'innovation : l'évaluation de la technologie (ET). Celle-ci est une méthode systématique pour explorer les développements technologiques à venir et évaluer leurs effets potentiels dans la société. On a eu recours à celle-ci dans le passé pour évaluer des technologies plus évoluées (par exemple le clonage, les questions de santé humaine, les biotechnologies, etc.), mais on a fait plus récemment des efforts pour envisager l'anticipation de l'introduction de nouvelles technologies à leurs débuts et imaginer leurs impacts. L'évaluation de la technologie constructive (ETC) est une évolution de l'ET, et étudie une technologie dans des structures sociales et institutionnelles plus larges à un stade précoce de son développement puisqu'une technologie ne peut pas être évaluée isolément. La stratégie préférée pour les ETC consiste à élargir les aspects et les acteurs qu'il faut prendre en compte pour évaluer une technologie donnée. Plus généralement, cet outil peut être employé pour travailler en vue d'un apprentissage sociétal pour traiter, et parfois gérer, une technologie dans la société (12, 21, 22).

L'évaluation de la technologie doit être une partie vitale de la politique d'innovation ; elle peut être définie dans ce contexte comme un manière de guider volontairement l'innovation de la technologie et son utilisation pour qu'elle soit le plus utile possible à l'ensemble de la société. Bien entendu, ceci implique que les objectifs de durabilité soient clairement définis à la fois globalement et pour la politique d'innovation. Sont essentiels pour l'évaluation de la durabilité des technologies, l'utilisation et le développement ultérieur (en particulier en ce qui concerne les aspects sociaux) des procédures d'évaluation écologique classiques telles que l'analyse de cycle de vie et l'application du principe de précaution. Plutôt que d'utiliser l'évaluation de la technologie pour réagir à la technologie, on a besoin de pouvoir choisir quelles sortes de technologies et quelles utilisations peuvent être encouragées. La recherche universitaire et la recherche qui reçoit des fonds publics doivent déjà se soumettre à l'ap-

probation de comités d'éthique et il ne serait pas difficile d'étendre ceci à de nouvelles formes d'évaluation de la technologie, par exemple en imposant un élément d'évaluation de la technologie dans tous les programmes de recherche et les projets liés aux technosciences transformatives si les chercheurs veulent bénéficier de financements publics.

Ethique

Les technologies et leurs applications ont soulevé des questions d'éthique avant les nanotechnologies, mais les questions induites par les futures générations de nanotechnologies vont se multiplier, en particulier en fonction des possibilités d'accroître les capacités humaines et de créer de la nature. On ne peut et on ne doit réduire les questions d'éthique à une analyse des bénéfices potentiels qu'on est en droit d'espérer d'une technologie, ou aux coûts des dommages potentiels qu'elle peut provoquer (23).

Questions essentielles à étudier en ce qui concerne les aspects éthiques du développement technologique :

- Qui devrait susciter le développement, et dans quels buts ?
- Comment devrait être guidé et géré le développement technologique par la société ?
- Comment la société peut-elle garantir que les développements technologiques proposent des solutions appropriées aux problèmes mondiaux les plus cruciaux ?
- Comment la société peut-elle garantir que les solutions technologiques sont mises en œuvre dans les meilleures conditions, et qu'il ne s'agit pas d'une solution de facilité à la place des solutions non technologiques (par exemple sociales ou politiques) ?
- Qui devrait supporter la charge de la preuve pour la sécurité (la société collectivement ou les entreprises individuellement) ?
- Comment la société peut-elle garantir que les bénéfices sociaux prévisibles d'une technologie surpasseront tous les coûts (visibles et cachés), et que ces coûts ne sont pas supportés par un groupe social autre que celui qui en retire les bénéfices ?
- Comment les parties concernées de la société devraient-elles être impliquées dans le processus décisionnel (18) ?

Engagement du public

Autant il y a une urgence à placer l'innovation un contexte clair de durabilité, autant il y a une urgence comparable à placer l'innovation dans une perspective sociétale plus large, compte tenu des inquiétudes du public et de la mise en cause de quelques technologies sujettes à controverses. Un contexte sociétal plus large suppose la reconnaissance du fait que l'innovation, pour l'amour de l'innovation, n'est plus acceptable en un siècle où l'humanité atteint de plus en plus les limites des ressources de la planète. Les questions d'éthique mises en lumière par les applications nanotechnologiques à venir ont aussi provoqué des appels pour 'démocratiser' la science, et c'est l'intérêt même à la fois de l'innovation en général et des nanotechnologies en particulier de rechercher un contrat social entre innovation/science et société.

Une surveillance responsable de la science et des technologies requiert de plus en plus une évaluation des impacts des technologies (volontaires ou involontaires) ; un moyen pour le public de comprendre la technologie et d'exprimer ses points de vue au sein d'une structure formelle de processus décisionnel ; et une capacité au sein du gouvernement de traduire les vues du public en décisions ou en actes acceptables. Idéalement cette évaluation intervient avant que la technologie ne soit mise sur le marché et quand on a une capacité accrue de prévoir ses impacts.

Habituellement le public a tendance à s'engager en faveur d'une technologie (ou contre une technologie) soit politiquement ou économiquement (en tant que consommateur) après que cette technologie soit connue ou que ses applications soient disponibles. Alors qu'il y a beaucoup de prétentions comme quoi les nanotechnologies vont changer le futur de l'humanité, les citoyens n'ont pas encore eu l'opportunité de décider quelles technologies devraient continuer à être développées et promues, et lesquelles devraient être découragées ou abandonnées. Bien que beaucoup de consultations publiques aient été organisées par des gouvernements nationaux, l'influence des opinions publiques sur les décisions visant à contrôler les nanotechnologies n'ont pas encore été clairement reflétées dans ces décisions.

L'engagement du public, « une forme de communication dans les deux sens entre le public et ceux qui ont le savoir, ou le pouvoir, sur les questions qui sont en jeu » (24) est devenu une revendication pour les acteurs non gouvernementaux et pour certains gouvernements, ainsi que pour des secteurs industriels. Les activités pour 'motiver' le public varient au travers de divers groupes de parties prenantes : il peut s'agir d'ateliers, de sondages, de consultations avec des jurys populaires ou de conférences consensuelles, d'expositions scientifiques, de séminaires ou de débats publics (25).

Il semble que beaucoup de ces exercices manquent de moyens financiers, qu'ils sont mal construits, mal conduits et qu'ils soient trop influencés par l'industrie. Plus remarquablement, on observe que leur échec majeur réside dans le fait qu'ils n'ont aucune portée sur les orientations de gouvernance, utiles pour des décisions gouvernementales. Un prérequis pour qu'un processus de démocratie participative ait un impact significatif, c'est qu'il y ait une description claire de la façon dont ce processus va influencer les choix politiques.

Inviter le public à débattre - expériences passées

En Europe, un exemple de programme de débat public (impliquant les citoyens et pas seulement des représentants comme les organisations de consommateurs ou de protecteurs de l'environnement) c'est l'exercice qui s'est déroulé pendant deux ans en Grande Bretagne et a pris fin en 2007. Dans un rapport du Nanotechnology Engagement Group (27), préparé par des observateurs on peut lire : « Ces expériences (pour inviter des membres du public dans des discussions au sujet du développement et de la gouvernance des technologies) sont apparues pour répondre à une perception croissante dans le gouvernement et dans la société qu'il était nécessaire de créer une relation plus positive et plus confiante entre science et société. Après les tensions et les débats publics dans les années 1990 à propos de l'encéphalopathie spongiforme bovine (ESB) et les plantes génétiquement modifiées (PGM), il a été largement reconnu que le gouvernement devait revoir son approche de la science et de la gouvernance de la science ».

Demos, un think tank britannique qui a participé à cette initiative, a conclu que « l'engagement public vaut seulement d'être sollicité s'il doit faire une différence substantielle ». Sur le contexte dans lequel l'engagement public s'est déroulé, ils écrivent : « L'engagement public doit intervenir là où il peut révéler le besoin de changement de système. L'engagement du public avec la science, c'est aussi l'engagement du public avec les scientifiques, avec la politique et avec les organisations. Il pose des questions fondamentales sur la façon dont la science est pensée et placée au sein des institutions. Plutôt que d'accepter des hypothèses sur le statu quo, il demande 'pourquoi' » (28).



Comparable à l'expérience des activités de l'engagement du public sur les biotechnologies, qui se sont déroulées pour la plupart dans les années 1990, on a encore besoin d'un dialogue public sur les nanotechnologies avec des liens explicites sur le processus décisionnel au sein du gouvernement, de l'industrie et de la communauté scientifique. Bien qu'il y ait un certain soutien institutionnel sur les nanotechnologies, il est habituel pour presque tous les exercices d'engagement du public, au mépris de leurs objectifs affichés, qu'ils apparaissent conçus pour susciter l'adhésion du public et la perception de la légitimité du contrôle gouvernemental (29). Une telle approche implique l'échec de toute tentative pour engager le public.

Les ONGs ont commencé à mettre en doute l'intérêt de participer aux activités de 'dialogue' aussi longtemps que celles-ci n'apportent aucune opportunité de changer significativement le développement industriel ou la gouvernance (30). Certaines ONGs, comme l'association française Pièces et mains d'œuvre (PMO) et l'association britannique Angels against nanotechnology ont refusé de prendre part à ce type habituel de dialogues (24, 31).

Anticipation et adaptation - système d'alerte précoce

Un système de gouvernance qui anticipe les développements futurs potentiels grâce à sa conception est celui qui apprend des erreurs passées et vise à éviter des situations comme celles que l'on voit avec les nanomatériaux et les nanotechnologies, où les contrôleurs jouent au chat et à la souris avec les technologies et les matériaux qui se trouvent déjà dans des produits sur le marché. Un tel système de gouvernance aiderait, avant que ne soient prises des mesures réglementaires de sécurité indispensables, à identifier comment des applications plus sûres et plus utiles à la société peuvent être développées, et par là même garantir plus de succès pour l'intégration de ces technologies dans la société. Compte tenu du degré croissant d'incertitude pour les nanotechnologies, un contrôle durable de l'innovation nécessiterait d'inclure un système d'alerte précoce.

Un tel système nécessiterait d'être capable de scruter l'horizon pour rechercher les sujets potentiels d'inquiétude à partir d'une perspective sociétale multi-scientifique. Il devrait être lié à la recherche et à un monitoring environnemental qui assurent une identification systématique des domaines d'incertitude. Un système de recherche d'alerte précoce et de monitoring doit être au cœur d'une approche robuste pour appréhender réglementairement les dangers potentiels et être suffisamment flexible pour être capable d'y répondre rapidement et efficacement en fonction des nouvelles informations disponibles. Alors qu'un monitoring 'couverture' de l'environnement n'est pas réalisable, un monitoring ciblé est envisageable, en partant des pistes visibles pour les nanomatériaux existants : effluents, eaux de surface, sédiments à l'aval des grosses conurbations, sédiments marins côtiers et organismes qui se nourrissent dans les sédiments. (12, 13)



REFERENCES

1. Project on Emerging Nanotechnologies, An inventory of nanotechnology-based consumer products currently on the market. (<http://www.nanotechproject.org/inventories/consumer/>).
2. Royal Society and the Royal Academy of Engineering. (2004). Nanoscience and nanotechnologies: opportunities and uncertainties. The Royal Society, London.
3. International Risk Governance Council. (2007). Nanotechnology Risk Governance Policy Brief. (http://www.irgc.org/IMG/pdf/PB_nanoFINAL2_2_.pdf).
4. Est, R. van, H. de Vriend en B. Walhout (2007) Constructing life: The world of synthetic biology. Den Haag: Rathenau Institute. Message to Parliament. (<http://www.rathenauinstituut.com/showpage.asp?stelID=2&ID=3058>).
5. Davies, J.C. (2009). Oversight of next generation nanotechnology. Woodrow Wilson International Center for Scholars; PEN 18. (<http://www.nanotechproject.org/publications/archive/pen18/>).
6. Hansen, S.F., et al. (2007). Categorization framework to aid hazard identification of nanomaterials. *Nanotoxicology*, 1(3): p. 243 - 250.
7. Helland, A.H., et al. (2006). Nanoparticulate materials and regulatory policy in Europe: An analysis of stakeholder perspectives. *Journal of Nanoparticle Research*, 8: p. 709-719.
8. Environmental Defense Fund, Statement of Richard A. Denison, PhD, Senior scientist at Environmental Defense Fund, Before the U.S House of Representatives Committee on Science and Technology, at a hearing on research on environmental and safety impacts of nanotechnology: Current status of planning and implementation Under the National Nanotechnology Initiative, 31 October 2007. (http://www.democrats.science.house.gov/Media/File/Comdocs/hearings/2007/research/31oct/Denison_testimony.pdf).
9. Friends of the Earth Australia. (2009). Questioning government's role as chief nanotechnology proponent - a biased adjudicator? Melbourne: FoEA. (www.nano.foe.org.au/node/307).
10. Sass, J. (2008). Confluence of co-incidences: Asbestos and Nano, Natural Resources Defense Council. NRDC Switchboard. (www.switchboard.nrdc.org/blogs/jsass/confluence_of_coincidences_asb.html).
11. Friends of the Earth Australia. (2007). Who's afraid of the precautionary principle? FoEA. Melbourne. (www.nano.foe.org.au/node/186).
12. European Environment Agency; Late Lessons from Early Warnings: The Precautionary Principle 1896-2000; 2001. (http://www.eea.europa.eu/publications/environmental_issue_report_2001_22).
13. Nordmann, A. (2008). Philosophy of Nanotechnoscience; Nanotechnology. Principles and Fundamentals, H.K. G. Schmid, R. Waser, V. Vogel, H. Fuchs, M. Grätzel, K. Kalyanasundaram, L. Chi (eds.). Wiley, Weinheim.
14. Arendt, H. (1958). *The Human Condition*. The University of Chicago Press.
15. Royal Commission on Environmental Pollution. (2008). Novel Materials in the Environment: The case of nanotechnology. UK. (http://www.rcep.org.uk/reports/27-novel%20materials/documents/NovelMaterialsreport_rcep.pdf)
16. Davies S., Macnaghten, P., Kearnes, M. (ed.) (2009). Reconfiguring Responsibility: Lessons for Public Policy. (Part 1 of the report on Deepening Debate on Nanotechnology). Durham University, Durham.
17. FramingNano Report. (2009). FramingNano Project: A multistakeholder dialogue platform framing the responsible development of Nanosciences & Nanotechnologies. (framingnano.eu)
18. Miller, G., and G. Scrinis. (2009, to be published). The Role of NGOs in Governing Nanotechnologies: Challenging the 'Benefits versus Risks' Framing of Nanotech Innovation.
19. Wiek, A., D.J. Lang, and M. Siegrist. (2008). Qualitative system analysis as a means for sustainable governance of emerging technologies: the case of nanotechnology. *Journal of Cleaner Production*, (16): p. 988-999.
20. Nordmann, A. (rapporteur) (2004). *Converging Technologies: Shaping the Future of European Societies*. European Commission.

21. See the work of Arie Rip, especially: Johan Schot and Arie Rip (1996) The past and future of constructive technology assessment, *Technological Forecasting and Social Change*, Vol 54, pp. 251-268; and Arie Rip (2002) Science for the 21st century. In: Tindemans, P., Verrijn-Stuart, A., Visser, R. (Eds.), *The Future of Science and the Humanities*, Amsterdam University Press, Amsterdam, pp 99-148; and *Science & Technology Studies and Constructive Technology Assessment* on the website of the European Association for the Study of Science and Technology at <http://www.easst.net/review/sept1994/rip>
22. Rodemeyer, M., D. Sarewitz, and J. Wilsdon. (2005). The future of technology assessment. Woodrow Wilson International Centre for Scholars - Foresight and Governance Project.
23. Dupuy, J. P. and A. Grinbaum. (2004). Living with Uncertainty: Toward the Ongoing Normative Assessment of Nanotechnology. *Techné* 8:2 2004. 8(2): p. 4-26.
24. Joly, P.B., and A. Kaufmann. (2008). Lost in translation? The need for 'upstream engagement' with nanotechnology on trial. *Science as Culture*, 17(3): p. 225-247.
25. Bowman, D.M. and G.A. Hodge. (2007). Nanotechnology and public interest dialogue: Some international observations. *Bulletin of Science and Technology*, 27: p. 118-132.
26. European Commission; (2010). *Understanding Public Debate on Nanotechnologies*. Chapter: The future of Deliberative Processes on Nanotechnology, Chapter 5, pp 54-80.
27. Gavelin R., R. Wilson, and R. Doubleday. (2007). *Democratic technologies? The final report of the Nanotechnology Engagement Group*. Involve, London.
28. Stilgoe, J. (2007). *Nanodialogues: Experiments in public engagement with science*. (www.demos.co.uk).
29. CIPAST. (2008). *Nanotechnology and Society: Where do we stand in the ladder of citizen participation?* CIPAST Newsletter Nanotechnology. (www.cipast.org/download/CIPAST%20Newsletter%20Nano.pdf).
30. Friends of the Earth Australia. (2009). *Questioning government's role as chief nanotechnology proponent - a biased adjudicator?* FoE, Melbourne. (www.nano.foe.org.au/node/307).
31. Angels Against Nanotechnology. *Angels and the Institute for Nanotechnology: Nanotech industry front group use Indymedia to talk to angels*. (www.angelsagainstananotech.blogspot.com).



NANOCAP IS A EUROPEAN PROJECT THAT SETS UP A CONSORTIUM OF 5 ENVIRONMENTAL CIVIL SOCIETY GROUPS, 5 TRADE UNIONS AND 5 UNIVERSITIES. IT FOCUSES ON CAPACITY BUILDING ENABLING THE PROJECT PARTNERS TO WORK IN THE FIELD OF NANOTECHNOLOGIES SAFE AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT AND APPLICATIONS. IT AIMS TO DEEPEN THE UNDERSTANDING OF ENVIRONMENTAL AND OCCUPATIONAL HEALTH IMPACTS, SAFETY RISKS AND ETHICAL AND REGULATORY ASPECTS OF THESE TECHNOLOGIES.

THE PROJECT IS FUNDED BY THE EUROPEAN COMMISSION FP6 SCIENCE AND SOCIETY PROGRAMME. IT RUNS FROM SEPTEMBER 2006 UNTIL SEPTEMBER 2009.

THE EUROPEAN ENVIRONMENTAL BUREAU (EEB) IS A FEDERATION OF OVER 150 ENVIRONMENTAL CIVIL SOCIETY GROUPS BASED IN MOST EU MEMBER STATES, MOST CANDIDATE AND POTENTIAL CANDIDATE COUNTRIES AS WELL AS IN A FEW NEIGHBOURING COUNTRIES. THESE ORGANISATIONS RANGE FROM LOCAL AND NATIONAL, TO EUROPEAN AND INTERNATIONAL. OUR OFFICE IN BRUSSELS WAS ESTABLISHED IN 1974 TO PROVIDE A FOCAL POINT FOR OUR MEMBERS TO MONITOR AND RESPOND TO THE EU'S EMERGING ENVIRONMENTAL POLICY.

EEB'S AIM IS TO PROTECT AND IMPROVE THE ENVIRONMENT BY INFLUENCING EU POLICY, PROMOTING SUSTAINABLE DEVELOPMENT OBJECTIVES AND ENSURING THAT EUROPE'S CITIZENS CAN PLAY A PART IN ACHIEVING THESE GOALS. EEB STANDS FOR ENVIRONMENTAL JUSTICE AND PARTICIPATORY DEMOCRACY.