

Les nanotechnologies : quelle contribution au développement durable?

Présentation pour l'Institut du Développement Durable
et des Relations Internationales

6 juin 2006

F. Roure

Sommaire de la présentation

- - Nanotechnologies : **un ensemble hétérogène**
- - Développement durable : **au delà de l'écologie**
- - Ce que nous apporte **la compréhension des risques**
- - Nanotechnologies et développement durable : **quels principes pour l'action publique?**
- - Les conditions pour une contribution des nanotechnologies au développement durable
- - Le parcours institutionnel **international**
- - le parcours institutionnel **européen**
- - l'actualité du parcours **français**
- - les propositions en cours de débat
- - les **lignes de conflit**
- - les **lignes de convergence**
- - **scénarios**
- - *conclusions provisoires*

Nanotechnologies : un ensemble hétérogène

Il est important de distinguer les technologies, des productions qu'elles autorisent.

Les technologies recouvrent l'observation, la simulation, l'action, les tests, la métrologie pour des entités mesurant entre 1 et 100 nanomètres, en 2 ou 3 dimensions, observables et reproductibles à la femtoseconde...

Les productions qu'elles autorisent sont de taille nano, méso ou macrométrique . Elles vont des nanoparticules (*passive, active, informative*) aux nanomatériaux et aux objets nanostructurés tels que les produits de la nanoélectronique, et concernent de multiples applications dans pratiquement tous les secteurs.

Les techniques de production convergent (miniaturisation dite 'Top-down' et procédés dits Bottom-up, qui ouvrent la voie à la biologie de synthèse.

Développement durable : au delà de l'écologie

Le développement durable ne se résume plus à une conception idéale de l'écologie. Des avancées institutionnelles substantielles ont eu lieu depuis le Club de Rome...

- Pour la planète face au changement climatique imputable aux activités humaines (« anthropocène ») : la dynamique de Kyoto, avec ses avantages mais aussi ses limites

- Pour l'humanité face aux manipulations de l'ADN : la conférence d'Asilomar : The conclusion of this scientific conference was that most DNA work should continue, but **appropriate safeguards in the form of physical and biological **containment procedures** should be put in place.**

- Loi constitutionnelle relative à la charte de l'environnement en 2005
- Les notions de justice sociale, d'aide aux pays du Sud, de partage des ressources naturelles conciliables avec le dynamisme économique intègrent le discours politique.

Ce que nous apporte **la compréhension des risques**

- Dans le domaine des développements nanotechnologiques, le premier risque est une analyse erronée de la nature des risques

- Deux écoles (cf. Conférence d'Alexandria)

- L'analyse à *causalité simple*, assortie d'un calcul économique coût/avantage. Exemple de conséquences : la réglementation décide, le cas échéant, d'un « seuil de toxicité acceptable ». Version élaborée de cette approche, l'analyse systémique *statique*, qui englobe les paramètres environnementaux à un instant donné (toxicologie et écotoxicologie).
- La perception systémique dynamique des risques, qui tient compte des critères éthiques, sociétaux, légaux et institutionnels, et qui prend en considération l'existence potentielle d'impacts sur le *long terme* induits par des phénomènes non encore avérés.

Nanotechnologies et développement durable : quels principes pour l'action publique?

Grille d'analyse

Continuité

Ex: Energie

Évolutivité

Ex: santé

Responsabilité

Quelles limites?

Egalité

Ex: transfert de savoirs et
de technologies

Précaution

Ex: observation et transparence

Les conditions pour une contribution des nanotechnologies au développement durable

- Réaffirmer le principe de liberté des sciences fondamentales sous réserve de la protection des chercheurs eux-mêmes: connaissance des risques
- L'orientation et le financement de la recherche appliquée en faveur des connaissances de nature à desserrer l'impasse énergétique et les émissions de gaz à effet de serre. Ex: programme HELIOS du Lawrence Berkeley Lab: « **The conversion of solar energy into carbon-neutral form of energy that could sustain our world in an environmentally friendly manner** ».
- La propriété intellectuelle académique versus le maquis des brevets. Application: Le défi de l'eau potable et des équilibres géo-démographiques; le changement de paradigme pour le financement des thérapies du XXIème siècle: « voir et agir », ou le sur mesure de masse.Ex: Découvertes du Lab. de Nanophotonique (LANP) de RICE University (Mrs Naomi HALAS) applicables en oncologie.
- L'investissement massif dans l'observation et l'analyse dynamique des risques systémiques



1. La finalité

Créer les conditions d'une incitation au développement des technologies et des marchés émergents, en mettant l'accent sur les technologies convergentes à capacité transformationnelle/ NBIC, tout en évitant les blocages (OGM, cellules souches...)

2. Les acteurs

Gouvernements (commerce, industrie, recherche, diplomatie); organisations internationales gouvernementales (OCDE, UNESCO), organismes de normalisation (ISO..), entreprises, offices de brevets, OING. Dépense en R&D publique 2004 : **3850 M.€**

3. Les étapes

Initiative américaine : via la NSF, Processus d'Alexandria
Les conditions de l'invitation au Second dialogue international responsable

4. Les grands challenges

Dans le cadre du Projet Millenium UN, « préoccupations prospectives du secteur militaire en matière de santé environnementale ».

le parcours institutionnel européen

- Montée en puissance de la recherche appliquée communautaire (5ème et 6ème PCRD, dont NANOSAFE 1 et 2)
- Réunion de groupes de prospective par la DG Recherche de la Commission européenne dans la perspective du 7ème PCRD (priorité nanotechnologies)
- Conseil compétitivité du 24 septembre 2004 relatif à la stratégie de l' Union européenne en matière de nanotechnologies. Volet coopération internationale
- Consultation automne 2004
- Adoption d'un plan d'action 2005-2009. Dépense R&D UE 2005 : **470M€**
- Autosaisine du Conseil consultatif d'éthique en 2005
- L'EPTA sensibilise Le Parlement européen en octobre 2005, lequel se saisit de la question via le STOA (office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et techniques): initiative de Ph. Busquin Oct. 2006 La question sociétale est au cœur de cette évolution. cf. propositions du HLEG « *Foresighting the new technology wave* »
- La Coordination interservices de la Commission européenne et les relations internationales. Discussions autour du programme REACH.

l'actualité du parcours français

- La recherche fondamentale est tirée par le CEA, et le CNRS, de longue date
- Plan nanotechnologies lancé par la ministre de la recherche Mme Claudie Haigneré en 2003
- Le Gip- ANR inscrit les nanosciences et nanotechnologies parmi les programmes de recherche prioritaires du gouvernement. Plusieurs Appels à projet à fort rendement en termes de propositions. Fin du RMNT et création du R3N
- Clusters industrie-recherche en Rh-Alpes (MINATEC/ MNALOGIC), PACA, Midi-Pyrénées, IdF
- Initiative AFNOR soutenue par le min. industrie
- Plan nanomatériaux décembre 2005, soutien à l'asso. ECRIN
- Montée en charge progressive des min. environnement (avis CPPR attendu en juin 2006), santé, travail...(AFSCET, INERIS...)
- Position française en faveur d'un dialogue international **structuré** dans le domaine des nanotechnologies
- **Lancement d' un grand débat public sur les nanotechnologies** annoncé par le Premier Ministre le 31 mai 2006



Recherches sur la finalité de la recherche publique et privée

Recherches sur l'innocuité des particules pendant tout le cycle de vie, avec la création de banques de données sur les comportements de surface des nanoparticules de synthèse notamment. Nécessité et réalité du travail des chercheurs en GRID

Recherches sur les usages potentiels des applications combinées NBIC et leurs impacts sur la société, approche par l'éthique.

La connaissance, le partage des savoirs, l'éducation et la multidisciplinarité

La communication et les conférences de citoyens

Le dialogue international inclusif, démocratique et structuré

Une réglementation appropriée et évolutive fondée sur une analyse dynamique systémique des risques

les lignes de conflit

- La concurrence internationale civile : émergence simultanée des applications sur tous les continents, recherche d'avantages comparatifs (innovation, qualité, coût) . Le critère développement durable a été compris par l'Union européenne comme un avantage dans l'offre, plutôt que comme une contrainte génératrice de surcoûts.

- La recherche de positions dominantes pour l'analyse des nouvelles menaces dans la lutte contre le terrorisme et la mise en œuvre des contre-mesures (protection civile notamment). Les transferts de technologie sensible sont fortement réglementés y compris entre alliés.

- Les questions économique et éthique de la brevetabilité, de la propriété intellectuelle...

- Ces forces plaident pour la réservation du savoir. Elles s'opposent au partage des connaissances nécessaires à l'évaluation des risques.

les lignes de convergence

- la nécessaire protection des chercheurs, des travailleurs et des consommateurs
- l'accélération de la caractérisation des nanoparticules et des travaux de normalisation en général
- l'appel à l'adaptation rapide des réglementations , demandée par les industriels et les assureurs/ réassureurs.
- le refus d'un désordre significatif de santé publique (effet amiante) et ses conséquences politiques/judiciaires/financières
- la prise en compte des critères ELSI (éthiques,légaux, sociétaux, institutionnels) dans l'évaluation des risques
- la formation, la recherche et la communication

...Scenarios...

- 1. Un principe de précaution pur et dur avec moratoire (position d'ETC Group non partagée par Greenpeace)**
- 2. Le laisser-faire complet du marché, avec son *feedback* annoncé (retrait de produits du marché et/ ou boycott par les consommateurs en cas d'évidence de toxicité, mais aussi frein à l'innovation imputable au maquis des brevets, applications « abusives »)**
- 3. La communication sans support factuel (avec sa cohorte de rejets annoncés: cf. OGM): portée et limites**
- 4. L'approche participative durable, du local au mondial ?**

conclusions provisoires

- 1. Contribution essentielle de la conscience du développement durable aux nanosciences et nanotechnologies: principes de responsabilité et de précaution***
- 2. Contribution des nanotechnologies et des produits qui en sont issus au desserrement des grandes impasses: énergie, démographie, climat, pauvreté et justice sociale, rendement décroissant de la recherche médicale et vieillissement...***
- 3. Condition essentielle pour recueillir sans délai les bénéfices : les institutions doivent garantir la sécurité et la sûreté des « Nanos » sur le long terme. Vers une méthodologie commune d'évaluation dynamique des risques systémiques. Enjeux du dialogue transatlantique et du second dialogue international responsable (processus d'Alexandria).***