

## Questions générales sur les nanosciences et nanotechnologies

1. Quelle est la différence entre nanosciences et nanotechnologies ?
2. Qu'est ce qu'un nanomatériau/nanofeuillet/nanotube/fullerène/ nanosystème/nano-objet/nanoparticule ?
3. Où en trouve-t-on ?
4. Il paraît qu'il y en a dans les cosmétiques, dans la nourriture ?
5. A quoi ça sert (propriétés) ?
6. Comment produit-on des nanomatériaux et des nanoparticules ?
7. Qui produit des nanomatériaux et des nanoparticules en France, dans le monde ?
8. Quels sont les usages des nanomatériaux et des nanoparticules produits actuellement ?
9. Quels sont les bénéfices attendus des nouveaux matériaux et particules à venir?
10. Qu'est ce que ça va changer dans ma vie quotidienne dans 5-10-20-50?
11. Qu'est ce que ça va changer dans la vie quotidienne de mes enfants et petits enfants (dans 100 ans) ?
12. A quoi vont me servir les nanotechnologies ? Quelle est leur utilité pour moi et mes enfants ?
  
13. Y a-t-il une définition claire des nanotechnologies ?
14. De quand datent les nanotechnologies ? S'agit-il de technologies nouvelles ?
15. Les termes nanosciences et nanotechnologies sont-ils une réalité ou opération marketing pour obtenir des financements publics ?
16. Les termes nanosciences et nanotechnologies recouvrent-ils une contre-attaque de la physique sur la biologie pour obtenir des financements publics?
17. Les nanosciences conduisent-elles vraiment à l'abolition des frontières entre les disciplines scientifiques instituées de longue date (physique, chimie, biologie) ?
  
18. Les scientifiques tiennent-ils un double langage en donnant à rêver par des promesses pour attirer les investisseurs et en ramenant à une réalité plus prosaïque quand certaines anticipations sont risquées ou dérangeantes ?
19. Pourquoi, quand il y a un danger potentiel, on dit qu'on le fait depuis toujours et, quand il y a besoin de financement, on dit que c'est très innovant ? Les scientifiques et les pouvoirs publics tiennent-ils un double langage lorsqu'ils promettent une révolution industrielle pour attirer ou justifier les financements alors qu'ils mettent en avant l'existence de nanoparticules naturelles ou l'ancienneté de certaines technologies « nano » (épée de Damas etc.) dès qu'il s'agit de risques ?
  
20. Les ingénieurs et scientifiques travaillent-ils à développer la surprise vis-à-vis de leurs propres créations ?
21. La perte de contrôle est-elle devenue la nouvelle règle du jeu scientifique?
22. Avec les nanotechnologies, le savoir-faire va-t-il plus vite que le savoir explicatif et prédictif des mécanismes à l'œuvre et des effets de ce que l'on arrive à faire ? Avec les nanotechnologies, la recherche fondamentale court-elle derrière la recherche appliquée ?

23. Pourquoi a-t-on besoin de faire toujours plus petit et plus puissant ?
24. Les nanotechnologies ne posent-elles pas plus de problèmes qu'elles n'apportent de réponses ?
25. De nouvelles sciences et technologies sont-elles forcément nécessaires pour répondre aux problèmes posés par le développement des sciences et technologies « traditionnelles » ? La focalisation sur les sciences et les technologies ne sert-elle pas à éviter de modifier nos comportements et nos modes de développement ?
26. Dans quelles applications les nanotechnologies sont-elles irremplaçables/nécessaires ? Il y a-t-il des technologies ou des moyens alternatifs pour obtenir les mêmes résultats ?

#### Dangers et gestion des risques

27. Est-ce que les nanotechnologies peuvent-être dangereuses?
28. Il y a-t-il des nouveaux dangers avec ces nouvelles technologies ?
29. Avec les nanoparticules et les nanotubes de carbone, nous refait-on le coup de l'amiante ?
30. Les risques industriels (accidents explosion) sont-ils moins importants ou plus facilement maîtrisables que pour l'industrie chimique/nucléaire ?
31. Est-ce qu'on les moyens de détecter/mesurer la présence de nanoparticules/matériaux dans l'alimentation, l'air, l'environnement, l'eau, les sols, les organismes vivants, le corps humain ?
32. Sont-elles éliminables par le corps humain / les organismes vivants ? Sont-elles persistantes et bioaccumulables ?
33. Les nanoparticules franchissent-elles les barrières biologiques (hémato-encéphalique, barrière pulmonaire) ?
34. Les nanoparticules ont-elles la capacité de pénétrer dans le noyau des cellules ?
35. Les nanoparticules peuvent-elles produire des dommages sur l'ADN ?
36. A-t-on identifié des populations à risques parmi les travailleurs et parmi le grand public ?
37. La multiplication des capteurs et objets de communication miniaturisés accroît-elle les risques électromagnétiques ?
38. Quelle est la proportion de recherche sur les risques stricto sensu (hors régulation, dissémination...) par rapport aux recherches développement (recherche publique, recherche privée, en France en Europe, dans les autres pays)?
39. Pourquoi ne fait-on pas plus de recherche sur les risques ?
40. On-en est-on sur les recherches en toxicologie et en écotoxicologie ?
41. La toxicologie et l'écotoxicologie sont-elles devenues des priorités pour la recherche publique et privée?
42. L'analyse de risque est-elle adaptée à la gestion de risques très incertains, avec des dommages potentiellement très importants et irréversibles ?
43. Qui va payer les tests et les études sur les risques ?
44. Faut-il prévoir une inversion de la charge de la preuve sur le modèle de REACH pour les tests et études sur les nouvelles substances issues des nanotechnologies ?
45. Pourquoi développe-t-on des nanoparticules et matériaux avec une telle incertitude sur les risques qu'ils posent ?
46. Pourquoi vendre des produits avec des dommages potentiellement si élevés et irréversibles?
47. Pourquoi s'en inquiète-t-on que maintenant alors que les produits sont en vente ?

48. Ne doit-on pas arrêter tout immédiatement ?
49. Pourquoi prendre des mesures de précaution dans les usines et aucune pour le grand public ?
50. Un agrégat de nanoparticules est-il à considérer comme des nanoparticules ou des micro-particules ?
51. Un agrégat peut-il se décomposer en nanoparticules ?
52. Le parlement européen, distingue les particules assimilables par l'organisme (origine organique) et les autres . Quelles sont les distinctions qui permettent de considérer qu'il faut un traitement particulier pour certaines substance/matériaux nano ?  
Comment va-t-on décider si une nanoparticule/matériau est à étiqueter ou non ?

### Régulation

53. Les cadres réglementaires existent-ils pour encadrer le développement des nanotechnologies ?
54. Sont-ils suffisants ?
55. REACH est-il adapté aux nanoparticules ?
56. Quelles sont les nouvelles options de régulation étudiées par les pouvoirs publics en France, en Europe, dans le monde ?

### Régulation des nanotechnologies par le marché

57. Les nanotechnologies réduisent-elles la distance entre la science fondamentale, désintéressée, et les applications industrielles, qui répondent à une rentabilité à court-terme ?
58. Les nanoparticules/matériaux ont-ils déjà envahi notre quotidien sans que les consommateurs en soient informés ? Pourquoi ne sont-ils pas étiquetés ?
59. Pourquoi existe-t-il un affichage systématique des termes nanosciences et nanotechnologies pour les projets de recherche et une omission systématique du terme « nano » lorsqu'il s'agit de produits ou d'expérimentations qui concernent le grand public (L'Oréal avec les crèmes solaires, bâtiments ou routes avec du béton TiO<sub>2</sub>...). Pourquoi les industriels gardent leurs formules secrètes ?
60. Pourquoi l'industrie utilise le terme « nano » sur des produits qui n'en contiennent pas (voiture nano par exemple) et évite de le mentionner sur des produits qui en contiennent (crèmes solaires, « technologie argent » et non « nanoparticules argent » pour les produits médicaux par exemple)?
61. Peut-on avoir confiance dans les industriels pour minimiser et prévenir les risques pour les travailleurs et le grand public ?
62. Avec une telle opacité, n'est-on pas en train de reproduire ce qui a été fait avec les OGM ou avec l'amiante?
63. Comment les pouvoirs publics pensent-ils concilier le secret industriel et la transparence liée à la gestion des risques ? L'étiquetage n'est-il pas une manière pour les industriels et les pouvoirs publics de reporter la responsabilité de la prise de risque sur le consommateur?
64. Les nanotechnologies vont-elles créer du travail en plus ou en détruire sur le territoire national et dans le monde?
65. L'argument de création d'emploi et de la concurrence internationale justifie-t il une telle fuite vers l'avant ?

66. Les sciences et technologies sont-elles embarquées dans une marche forcée guidée par les puissances du capital, la compétition et la spéculation?
67. Ne faut-il pas revenir au protectionnisme pour éviter de se retrouver envahi de produits dont nous ne contrôlons pas les risques ? Comment peut-on se protéger de produits dangereux fait à l'étranger dans des économies de libre-échange ?
68. A-t-on les moyens de résister à un impératif compétitif dans un monde où tous les autres pays s'engagent dans le développement des nanotechnologies ?
69. Avec les nanotechnologies, a-t-on à nouveau une nouvelle course à la domination économique et militaire des pays les plus riches au détriment des pays du sud ?

#### Gouvernance des sciences et technologies par les politiques et les citoyens

70. Comment peut-on s'assurer que les développements des nanotechnologies ne sont pas détournés à des fins répréhensibles ?
71. Pour qui travaillent les chercheurs ?
72. Qui contrôle les chercheurs (savant fou)?
73. Un chercheur considère que le résultat de ses recherches est imprédictible ? Dans ces conditions, comment décide-t-on de chercher sur quels critères ?
74. La démarche scientifique est-elle adaptée à la gestion des risques à long terme ?
75. Les politiques ont-ils la capacité d'encadrer la recherche publique et privée sur les nanotechnologies? Les scientifiques et technologues mettent-ils les politiques devant le fait accompli, leur demandant de soutenir des projets sur lesquels les politiques ne sont pas compétents et en exploitant la concurrence entre territoires ?
76. Les politiques ont-ils les moyens d'encadrer le développement des nanotechnologies dans une économie mondialisée ?
77. Des citoyens et acteurs motivés seraient-ils mieux placés que les politiques pour encadrer la recherche ?
78. On note une grande opacité des acteurs. Comment faire pour que le citoyen ait de l'information ?
79. On fait beaucoup de vulgarisation scientifique pour révéler la science aux citoyens, que fait-on (et comment) pour révéler la société aux scientifiques ?
80. Comment la société peut-elle orienter la recherche vers les réponses aux enjeux qu'elle considère comme majeurs plutôt que vers la vente de produits « futiles » et potentiellement risqués?

#### Applications militaires

81. De nouvelles armes vont-elles être développées grâce aux nanotechnologies ?
82. Quels sont les bénéfices attendus des nanotechnologies pour la sécurité nationale?
83. Que développe-t-on en France et dans le monde en matière d'application militaires ?
84. Quels sont les nouveaux moyens d'espionnage permis par les nanotechnologies ?
85. Les poussières intelligentes sont-elles pour demain ?
86. Que dire des nouvelles armes chimiques et bactériologiques permise par les applications nanobiologiques ?
87. Comment s'assurer, alors que la barrière à l'entrée est moindre que pour le nucléaire, que des Etats voyous ou des terroristes ne développent pas de nouvelles armes nanobiologiques ?
88. Quel est le cadre réglementaire, au niveau mondial, contre le développement de nouvelles armes nanobiologiques et les moyens de s'assurer de son application ?

89. Développe-t-on des moyens de modifier le comportement des militaires par de nouveaux produits nanobiologiques ou des implants cérébraux?
90. L'augmentation des performances humaines est-elle recherchée dans le monde militaire en France et dans le monde?
91. Les régulations prévues sur les nanotechnologies (transparence, gestion des risques) peuvent-elles s'appliquer au monde militaire au niveau national et international ?  
Qu'est-ce qui est prévu en la matière ?

#### Nanotechnologies, santé

92. Quels sont les bénéfices attendus des nanotechnologies pour la santé ?
93. Les possibilités de diagnostic précoce permises par les nanobiotechnologies vont-elles conduire à mettre des personnes dans des impasses en détectant des maladies qui ne peuvent être soignées ?
94. Les possibilités de diagnostic précoce vont-elles inciter à de nouvelles pratiques discriminatoires (pour trouver un conjoint, pour trouver une assurance, pour les embauches, etc.) ?
95. Un employeur est tenu de tout faire pour ne pas mettre son personnel en danger. Il peut être amené à détecter des gènes de sensibilité liés au poste de travail (radiations, chaleur, etc.) A partir de quel niveau de risque accru cela justifie t-il de ne pas embaucher ou de licencier un salarié?
96. La vectorisation des médicaments crée-t-elle de nouveaux risques (virus utilisant les vecteurs comme chevaux de Troie) ?
97. Les nouvelles technologies vont-elles augmenter les dépenses de santé?
98. Qui va payer et comment le système de santé va-t-il pouvoir prendre en charge les innovations?
99. S'agit-il pas de technologies chères pour les pays riches?
100. Y aura-t-il des applications adaptées aux pandémies et problématiques des pays du sud (sida, malaria, dysenterie...) ?
101. Les nouvelles applications bactéricides grand public (pansements nanoparticules d'argent par exemple) peuvent-elles créer de nouvelles résistances des bactéries, germes et virus ?
102. Risque-t-on de nouvelles maladies nosocomiales avec le développement de nouvelles applications bactéricides dans les hôpitaux?
103. L'utilisation des nanotechnologies à des fins médicales induit-elle la possibilité d'« améliorer » l'homme ou d'augmenter la performance humaine comme l'indique le programme NBIC ?
104. S'il n'y a pas ou peu de risques d'autoréplication de nanosystèmes artificiels, peut-on dire la même chose pour les applications nanobiologiques et la biologie synthétique?

#### Sciences, prospective, science-fiction Convergence NBIC

105. Ce qu'imagine la Science Fiction se réalisera-t-il un jour ?
106. Peut-on affirmer que ce qu'imaginé la Science Fiction ne se réalisera jamais ?

107. En particulier, doit-on considérer comme très sérieuses, les projections vers l'avenir (les assembleurs moléculaires) de Drexler, ingénieur qui, dans son ouvrage Engins de création (Engine of Creation), a posé les fondements des nanotechnologies?
108. Peut-on affirmer qu'il n'y aura jamais de gray goo à long terme ?
109. Que veut dire le terme technologies convergentes ? Pourquoi y a-t-il plusieurs versions, une américaine avec NBIC, et une européenne avec CTEKS ?
110. Les objectifs revendiqués par la convergence NBIC et les transhumanistes en matière d'augmentation de la performance humaine et de quête de l'immortalité ne sont-ils pas les fondements du développement des nanotechnologies?
111. Les nanotechnologies ouvrent-elles la voie à la biologie synthétique ?
112. Les nanobiotechnologies ouvrent-elles la voie à la biologie synthétique ?
113. Peut-on considérer que les artéfacts nanobiologiques se comportent comme du vivant ?/Les nanobiotechnologies conduisent-elles à transgresser la frontière entre inerte et vivant, nature et artifice, humain et non humain?
114. Les implants neuronaux peuvent-ils permettre d'influer sur la volonté des gens et de leur imposer une volonté extérieure ?
115. Les progrès des nanotechnologies permettront-ils de télécharger sur ordinateur la mémoire d'un individu (comme dans le film Matrix) ? ou télécharger, d'un ordinateur, une mémoire qui n'est pas la sienne à un individu (dans le but d'un apprentissage ou de lobotomie) ?
116. Y a-t-il un risque, non seulement d'inégalité mais aussi d'exclusion, entre des individus augmentés et des individus non augmentés ?
117. La notion même d'humanité est-elle en danger avec les recherches sur l'augmentation des performances humaines menées aux USA dans le programme NBIC ?
118. Les nanotechnologies permettront-elles de reconstruire le monde atome par atome ?
119. Si tous les produits se fabriquaient tous seuls par des assembleurs, serait-ce la fin du travail/ l'effondrement de l'économie/la fin de nos sociétés ?
120. Des robots intelligents ne risquent-t-ils pas de prendre le contrôle de l'humanité comme le souligne un grand pont de nanotechnologies, Bill Joy dans son article « Why the future doesn't need us » ?

#### Energie, environnement et développement durable

121. En quoi les nanotechnologies apportent-elles des solutions au service du développement durable ?
122. Quels sont les bénéfices attendus des nanotechnologies pour les économies d'énergie et de ressources/pour la production d'énergie/ pour la surveillance de l'environnement ?
123. Les nanotechnologies sont mises en avant pour apporter des solutions au réchauffement climatique. Le remède n'est-il pas pire que le mal ?
124. Ces technologies sont elles adaptées à la problématique à l'échelle de la planète en particulier pour les pays en voie de développement.
125. Les remèdes sont-ils dans des produits sophistiqués ou dans des solutions rustiques d'usage décentralisé ?

126. Ne sont-elles pas en train de montrer le contraire en menant à l'apparition de nombreux produits inutiles parfois polluants ?
127. Comment promouvoir l'innovation verte en gérant les risques ?
128. A-t-on les moyens de vérifier les performances des nanotechnologies vertes, d'en établir le bilan environnemental tout au long de leur cycle de vie, et de les comparer, d'un point de vue environnemental, à d'autres technologies ? Es-ce fait ?
129. Si les nanotechnologies sont si vertes, pourquoi le comité français des écolabels refuse-t-il de labelliser les produits « nano-verts » actuellement sur le marché ?
130. La dimension verte des nanotechnologies est-elle un alibi ou une réalité dans les applications déjà sur le marché, dans les applications à venir, dans les efforts de recherche ?
131. Les nanotechnologie favorisent-elles ou compliquent-elles le recyclage des biens de consommation ?
132. Que deviennent les nanoparticules et nanomatériaux, en particulier les applications bactéricides, en fin de vie/quand on les jette à la poubelle ?
133. Prévoit-on un traitement particulier des déchets pour les nanoparticules et les nanomatériaux ?
134. Si on diminue les besoins en ressources naturelles, que vont devenir les pays du Sud qui vivent de leur exploitation ?

#### Aspects socio-politiques

135. Quels sont les bénéfices attendus des nanotechnologies pour l'information et l'accès à la culture ?
136. Quels sont les bénéfices attendus des nanotechnologies pour la sécurité des personnes ?
137. La multiplication des capteurs et d'objets de communication miniaturisés posent-elle un fort risque d'atteinte à la vie privée et aux libertés individuelles ? Le lobbying industriel et les autorités profitent-ils de ce mouvement pour nous imposer un contrôle accru des citoyens ?
138. Ne va-t-on pas forcer les citoyens ou des employés à porter un jour des implants en guise de pièce d'identité ?
139. Y a-t-il besoin d'une éthique propre aux nanotechnologies ?

#### Questions sur l'utilité du débat public ?

140. Pourquoi les pouvoirs publics ont-ils décidé du débat public maintenant ?
141. Pourquoi les pouvoirs publics ne tiennent de débat public sur les nanotechnologies que maintenant alors qu'il y a déjà eu beaucoup de consultation/participation du public au Royaume uni ?
142. Les pouvoirs publics considèrent-ils que le débat public fait partie du processus de décision ?
143. Jusqu'où et comment les pouvoirs publics comptent-ils tenir compte de ce qui ce sera dit lors du débat public ?
144. Quelles sont les actions que le gouvernement est susceptible de mettre ne place en fonction des résultats du débat public ?

145. Le débat public est-il une opération ponctuelle ou est-il appelé à s'inscrire dans la durée ?
146. Quel est le processus envisagé pour conduire un processus de délibération et d'évaluation durable avec la société ?
147. Le gouvernement a annoncé un fort soutien au projet nano-INNOV juste avant le débat public et de manière générale, il finance massivement les nanosciences/nanotechnologies. A quoi sert le débat ?

SUJETS A EXCLURE (à noter une forte divergence entre les acteurs consultés) :

- Biologie synthétique : c'est un débat purement interne à la biologie et n'ayant pas de signification pour les nanotechnologies ou la convergence. D'autre part, sa définition mise en avant par une partie des biologistes pour attirer des fonds est considérée comme infondée par beaucoup d'autres biologistes.
- Sciences cognitives : en dehors des applications médicales de neurobiologie, les questions concernant la conscience et sa représentation éventuelle sur le mode computationnel de l'ordinateur ne devraient pas faire d'approfondissement au-delà d'une réponse de premier niveau sur le réductionnisme inhérent à une telle approche computationnelle.
- Transhumanisme, création d'une autre espèce, d'un homme nouveau etc.

Soit 3 sujets assimilés aux nanotechnologies par l'imaginaire

On peut aussi considérer qu'il faut éviter les querelles de périmètre et de chapelle et ne pas donner l'impression de circonscrire arbitrairement le débat. Une règle pourrait être de refuser uniquement les questions qui seraient biotechnologies, TIC ou sciences cognitives sans notion de convergence avec les nanotechnologies.