

## Mort et nouvelles technologies

Nathalie Speter  
*Master 2 Création Numérique, année 2007-2008*

Aujourd'hui, l'information et la communication sont virtualisés, mais également les corps. La virtualisation, de plus en plus ancrée dans nos habitudes de vie, change notre manière d'être par rapport aux autres : communautés virtuelles... L'existence au travers d'un avatar nous permet des choses impossibles dans le monde réel, nous offrant une « seconde vie » (parallèle) avec des possibilités presque infinies, pas limitées par la physicalité de notre corps. D'ailleurs, le jeu SecondLife, un métavers (méta-univers, ou univers virtuel) permet aux utilisateurs de vivre une « seconde vie », de manière aussi proche que la réalité. Cet univers est devenu tellement fréquenté que les sociétés, représentants politiques... l'ont rejoint. La dématérialisation ouvre des portes et change notre perception du monde.

### **Un autre monde**

Le Web est un espace, une sorte d'autre-monde. L'expérience du Web se caractérise par une rupture avec le monde immédiat (exactement comme la mort) et un engagement dans un autre lieu (l'au-delà?) où l'individu survit, ou plutôt son âme continue d'exister en dehors de son enveloppe corporelle. On peut effectuer le parallèle avec l'autre-monde qui existe après la mort selon certaines croyances.

# Sommaire

<b>I. la mort - désirs et croyances</b>	<b>3</b>
<b>I.1. définition de la mort</b>	<b>3</b>
<b>I.2. les désirs fondent les croyances</b>	<b>3</b>
<b>I.3. la mort, plusieurs niveaux</b>	<b>4</b>
<b>2. comment notre corps change - changement de corps, changement de mort</b>	<b>4</b>
<b>2.1. l'évolution de l'espèce humaine</b>	<b>4</b>
<b>2.2. l'évolution des comportements</b>	<b>5</b>
<b>3. le corps se prolonge, vers au-delà de la mort? (l'avenir de l'homme à travers les nouvelles technologies)</b>	<b>5</b>
<b>3.1. les nanosciences et les nanotechnologies : de nouvelles possibilités</b>	<b>6</b>
<b>3.2. mi-vivant, mi-robot</b>	<b>8</b>
<b>3.3. vers un « Big Brother » ?</b>	<b>8</b>
<b>3.4. après la bulle internet, la bulle nano</b>	<b>9</b>
<b>4. conclusion</b>	<b>10</b>
<b>5. bibliographie</b>	<b>10</b>

## I. La mort - désirs, croyances et évolution

La plupart des philosophes s'accordent sur le fait que c'est la conscience de la mort qui caractérise l'Homme par rapport aux animaux.

### I.1. Définition de la mort

En biologie, la mort d'un être vivant est l'arrêt irréversible des fonctions vitales : assimilation de nutriments, respiration, fonctionnement du système nerveux central. Elle est suivie de la décomposition de l'organisme mort sous l'action de bactéries ou de nécrophages.

Dans la plupart des spiritualités, la mort du corps est distinguée de la mort de l'esprit ou du moins n'est pas considérée comme une mort totale de l'individu. En particulier, du point de vue de certains ésotérismes, la mort du corps physique est due au détachement total du corps éthérique ( = système énergétique accessible par la perception extra-sensorielle) de celui-ci.

Selon l'organisation mondiale de la santé animale, la mort désigne la disparition irréversible de l'activité cérébrale mise en évidence par la perte des réflexes du tronc cérébral. (Code sanitaire pour les animaux terrestres – 2007).

Définition médico-légale : la mort est le moment où le corps commence à se décomposer. Médicalement, certains états mènent irrémédiablement à la mort, alors même que des cellules du corps continuent à vivre. C'est le cas de la mort cérébrale.

La mort cellulaire désigne l'arrêt des fonctions de base d'une cellule. Elle est qualifiée de programmée lorsqu'elle intervient après que le programme cellulaire commande l'arrêt général des fonctions cellulaires (on parle alors d'apoptose). *La cellule peut aussi mourir par manque de nutriments ou d'oxygène, ou bien de lésions, provoquées par exemple par une action mécanique, thermique ou chimique extérieure, ou par l'utilisation des ressources propres de la cellule pour une autre fonction que sa fonction initiale dans le cas d'une infection virale.*

### I.2. Les désirs fondent les croyances

Ce qui caractérise l'Homme, c'est bien la conscience de sa propre mort. Cette certitude, doublée de la non-connaissance de ce qui se passe après la mort, provoque la peur chez la plupart des hommes.

C'est pourquoi chaque religion propose sa vision de l'après-mort. Voici différentes croyances :

- Croyance en un "au-delà" (paradis/enfer, monde des esprits, Sidh dans la mythologie celtique, Hel dans la mythologie nordique, etc.) : après la mort, le mort (ou son âme) se retrouve dans un autre monde. Il existe des légendes ou des croyances sur le fait que l'on puisse revenir du royaume des morts. Dans le christianisme, le Christ revient d'entre les morts, prouvant que la résurrection est possible.

- Croyance aux fantômes : l'esprit du mort reste en vie

- Croyance en la réincarnation (ou métempsycose) : cette doctrine est au cœur de l'hindouisme, du jaïnisme et, de manière plus complexe, du bouddhisme: l'âme revit dans un nouveau corps (éventuellement, plante ou animal) qui possède ainsi une vie antérieure.

- Croyance aux morts-vivants : après la mort, le cadavre retourne à la vie

Cette question se retrouve dans de nombreux films et livres de science-fiction, avec des concepts comme celui du « téléchargement de l'esprit » qui permet à l'esprit de continuer à vivre artificiellement après la mort. Le fantasme de la vie (et de la jeunesse) éternelle motive de nombreux chercheurs. Ainsi, aux Etats-Unis, on peut déjà se faire congeler afin d'être réanimé dans le futur, quand les scientifiques sauront ramener un homme à la vie. La

cryogénisation ravive notre espoir d'une vie après la mort, même si cette possibilité est incertaine pour l'instant. Cependant, les progrès technologiques laissent entrevoir un futur possible de ces hypothèses.

### **1.3. La mort, plusieurs niveaux**

L'homme se différencie des animaux par le fait qu'il est conscient de sa propre mort, ce qui lui donne aussi la volonté de « laisser une trace » de son passage sur terre. Cette fin redoutée engendre des comportements spécifiques : le culte des morts existe depuis très longtemps, et même à notre époque où l'on comprend mieux les mécanismes de la mort, le respect de mort est toujours de rigueur.

Nous savons également que les civilisations sont mortelles aussi : disparition par exemple de la civilisation aztèque... Les nouvelles se construisent sur les bases des anciennes.

On distingue donc 2 morts : la mort individuelle et la mort globale.

La mort globale, nous la connaissons grâce à la découverte de traces d'accidents périodiques : il y a 550 millions d'années (presque toutes les espèces disparaissent), puis il y a 440, 370, 250, 210 et 65 millions d'années. Ces accidents réorientèrent l'évolution. Les hommes naquirent de ces morts-là.

La mort globale de l'humanité, nous la connaissons hélas depuis 1945 quand les bombes atomiques explosèrent à Hiroshima et Nagasaki. Pour une fois, c'est l'homme lui-même qui est déclencheur de sa propre mort. Nous avons le pouvoir de décider de notre mort, et cette mort est en quelque sorte voulue puisque nous avançons dangereusement vers elle. En voici des exemples :

- la puissance de feu nucléaire qui pourrait décimer l'humanité en cas de guerre
- les pollutions industrielles : nous assistons déjà à la disparition de certaines espèces sans savoir jusqu'où s'étendront ces changements.
- La cruauté envers notre propre genre : l'occident met à mort froidement les tiers et quart mondes.

Enfin, nous connaissons aussi une mort locale, celle des cellules, appelée apoptose. Un signal décide du suicide de la cellule, puis d'une fonction, et enfin de l'organisme. En déchiffrant cet appel, maîtriserons-nous la mort? Cette mort est nécessaire : en effet, les cellules cancéreuses, sourdes à l'appel d'apoptose, refusent de s'autodétruire ; paradoxalement, par cette tumeur, l'organisme meurt de vie.

## **2. Comment notre corps change**

### **2.1 L'évolution de l'espèce humaine...**

La science nous permet de mieux comprendre notre corps, de sa composition à son fonctionnement. Nous découvrons sans cesse de nouvelles espèces. Grâce à la découverte des gènes et au décryptage de l'ADN, nous pouvons maintenant créer de nouvelles espèces, chose auparavant opérée uniquement par la nature. Nous passons ainsi au stade de créateur, que nous croyions auparavant strictement réservé au(x) Dieu(x). L'évolution, résultant de sélections et de mutations, et maintenant orchestrée par l'homme. Les biotechnologies permettent de fabriquer de nouvelles « versions » d'espèces. Au lieu d'attendre pendant un temps long et imprévisible et de le sélectionner avec patience comme l'on fait nos ancêtres, nous produisons, programmons le nouveau vivant.

Sans aller dans le détail de son génotype, nous observons que le corps a changé. Par exemple la taille passe de 1,55m dans les années 1880 à 1,67m en 1940 à plus de 1,78 m ces temps-ci. L'espérance de vie aussi s'est considérablement allongée. Aussi, l'explosion démographique est due en partie à la baisse de la mortalité infantile.

La médecine a changé non seulement le corps des individus, mais l'allure de la société. Allègement de la douleur, guérison de maladies qui autrefois conduisaient irrémédiablement à la mort, maîtrise de la reproduction, le corps se libère de ses besoins et souffrances; délivré de la faim, l'homme devient obèse (ce qui peut amener à une destruction, paradoxalement). La connaissance du corps (grâce aux images médicales,... mais aussi à l'expérience), nous ouvre ainsi de nouveaux espoirs. Les hommes semblent de plus en plus maîtres de leur destinée et l'immortalité glisse du rêve au projet, presque rationnel, de l'humanité.

Pourtant une question se pose : jusqu'où irons-nous? N'allons nous pas contre nature? En cela la bioéthique se demande ce qui est humain ou ce qu'il est humain de faire sans savoir donner de réponse...

## 2.2 L'évolution des comportements

Nous assistons à la naissance de l' « Homo Universalis », comme le nomme Michel Serres dans son livre « *Hominescence* », ayant un pouvoir sur le monde : capable d'éradiquer des épidémies comme la variole en 1970. Cependant nous avons pu observer des recrudescences de cette affection causées par des monocellulaires résistant à des médicaments que nous renouvelons moins vite que se renouvellent ces bactéries et virus.

Au niveau de l'âme, les progrès aussi sont fulgurants, destabilisants même. Les mécanismes de la pensée sont mieux compris.

Les prévisions scientifiques appuient que dans un demi-siècle au plus, l'informatique sera devenue, grâce aux nanotechnologies, si puissante et miniaturisée qu'elle permettra le stockage de nos mémoires dans des puces dotés d'une forme de conscience ! Ceci s'assimilerait à une sorte d'immortalité.

*« ...de passifs nous devenons actifs, architectes et ouvriers actifs de cette nature. Naguère, Spinoza désignait Dieu comme causa sui ou cause de soi : Il se produisait Lui-même, puisque aucun créateur ne pouvait être pensé au-dessus de Lui. Nous nous saisissons de cet attribut, naguère divin. Par la double maîtrise de l'ADN et de la bombe, nous voilà responsables activement de notre naissance et de notre mort. D'où viendrons-nous? De nous-même. Où irons-nous? Vers une fin prescrite par nous-mêmes... Cette prise soudaine des 2 pôles de notre destin, spécifique autant qu'individuel, change notre statut. Restant homme, mais devenant oeuvres de nous-mêmes, nous ne sommes plus les mêmes hommes. »*

Michel Serres, « *Hominescence* »

## 3. Le corps se prolonge, vers au-delà de la mort?

L'amélioration des performances humaines est recherchée (en particulier par l'armée) pour dépasser « *les conditions imparfaites de l'être humain* ». « *L'homme serait dès lors immergé dans un monde artificiel dont il ferait partie et sur lequel il aurait tous les droits* » - selon Jean-Pierre Dupuy.

C'est le but recherché du transhumanisme : dépasser les limites humaines en utilisant les sciences et les technologies. Sans se prétendre transhumains, la plupart d'autres nous aspirent à des améliorations, comme guérir les handicaps, avoir une meilleure santé, vivre plus longtemps, être plus intelligents (étendre notre mémoire, réfléchir plus rapidement,...), contrôler nos émotions, explorer le domaine du spirituel...

### 3.1 Les nanosciences et les nanotechnologies : de nouvelles possibilités

Les nanosciences<sup>1</sup>, considérées comme le résultat de la convergence de différentes disciplines – physique, chimie, biologie – au niveau moléculaire, contribuent au changement de notre rapport au corps et à la mort. Dans le domaine des technologies de l'information et de la communication, on vise l'amélioration des systèmes de traitement ou de stockage de l'information pour atteindre des performances permettant, pourquoi pas, la sauvegarde de nos mémoires. Les progrès par rapport aux premières machines nous laissent espérer que nous en serons capables.

Les nanotechnologies sont généralement perçues comme les technologies clés du 21<sup>ème</sup> siècle avec le potentiel de se transformer en une industrie de mille milliards d'euros en l'espace d'une décennie. Des craintes se font jour quant à la possibilité de voir ce domaine se transformer en champ de bataille politique, avec des débats féroces sur les conséquences environnementales et éthiques, ainsi que sur les dangers de cette science, comme cela est déjà le cas dans le domaine des biotechnologies.

#### Réparer l'humain

En médecine, ces développements laissent entrevoir la possibilité de diagnostiquer et de soigner en agissant directement sur les briques du vivant (les biomolécules).

En effet, la nanomédecine pourra redonner la vue, grâce à une micro-caméra jouant le rôle de la rétine. Cette micro-caméra, directement au nerf optique, transformera les signaux lumineux en signaux électriques. Deux chercheurs américains, Alan et Vicent Chow, tentent eux de mettre au point la rétine artificielle. A base d'une nanopuce en silicium recouverte de millions de cellules photosensibles, elle sera capable de récupérer l'énergie du soleil pour produire des impulsions électriques.

Des nanosubstances sont déjà utilisées dans les crèmes solaires pour bloquer les rayons ultra-violet, alors que la nanocéramique sert à remplacer la matière osseuse.

Egalement, des exploitations piscicoles américaines expérimentent la vaccination de poissons de masse au moyen d'ultrasons. Des nanocapsules contenant de minces fibres d'ADN sont déposées dans un étang, où elles sont absorbées par les cellules des poissons. L'ultrason est ensuite utilisé pour rompre les capsules, qui libèrent ainsi l'ADN et provoquent une réponse immunitaire chez l'animal. Cette technique a été testée par Clear Springs Foods, une entreprise très importante qui exploite le tiers des établissements de trutticulture présents aux États-Unis. Elle pourrait aboutir à une application à l'échelle humaine.

#### Sélectionner l'humain

Concernant l'être humain, les recherches sont très actives. Certaines tentatives pour maîtriser l'humain se rapportent à l'embryon, avec plusieurs approches :

- Modifier génétiquement l'oeuf pour l'améliorer. L'homme amélioré deviendrait par ce fait un OGM ! Mais pourquoi corriger l'oeuf alors qu'il suffit de choisir les bons dans la diversité des embryons disponibles en fécondation in vitro?
- Conserver les individus de qualité pour les perpétuer, autrement dit les cloner. Mais il ne pourra jamais s'agir d'une technique de masse (en tout cas pour l'instant). On ne clonera pas les 6 milliards d'êtres vivants aujourd'hui en gelant l'évolution de l'espèce, ce serait trop mortifère pour l'espèce. Mais alors comment choisir les élus ? La technique risque de demeurer d'usage élitiste et anecdotique
- Identifier les embryons de valeur pour les sélectionner par diagnostic pré-implantatoire (DPI).

Jacques TESTART explique, lors de la conférence « L'homme sécurisé ? Humains ? Surhumains ? Transhumains ? » qui a eu lieu le 11 octobre dernier, que pour que cette technique puisse fonctionner, il faut disposer de nombreux embryons pour pouvoir

1 Un nanomètre, c'est un milliardième de millimètre, soit 10<sup>-9</sup> mètres

vraiment choisir. Il faut pour ça réussir à augmenter l'efficacité de productions des ovules. C'est le facteur limitant actuel, la maturation ovocytaire étant un processus à très faible rendement naturel (1 pour 10000). Une fois que cette limite sera franchie, et elle le sera un jour où l'autre, le DPI pourra être envisagé facilement à grande échelle, car c'est une technique peu contraignante.

Il faut également pouvoir analyser massivement l'ADN et faire le lien statistique entre information génétique et maladies. Nul besoin de comprendre le lien mécanistique entre les deux. Ces avancées sont largement en cours. Puisqu'il n'existe pas 2 embryons identiques (sauf vrais jumeaux) le DPI peut sélectionner dans cette variété, réalisant un darwinisme artificiel et arbitraire. Les sélections se font sur demande familiale, ce qui n'en fait pas en premier abord une technique proprement eugéniste. Pourtant, le mieux risque bien d'être le même partout et les conséquences en termes de « clonage social » pourrait être équivalentes à celles des politiques ouvertement eugénistes. C'est pourquoi, le DPI pourra avoir une influence décisive sur la modification de l'homme. Cette technique, pourtant, ne peut donner naissance qu'à des « hommes probables ». Des hommes qui échapperaient statistiquement à la maladie, mais qui au cas par cas, pourrait bien être malades. Par contre, la variabilité génétique au sein de l'espèce humaine pourrait être fortement diminuée. Or c'est justement cette variabilité qui, outre ses vertus d'humanité, permet aux espèces de mieux résister aux changements d'environnement.

Ces développements pourraient bien être utilisés à des fins policières, voire anti-démocratiques. C'est uniquement sur cette technique que repose ainsi le monde inventé dans le film « *Bienvenue à Gattaca* »...

Insistons sur le fait que de plus en plus de bébés voient le jour grâce à la procréation médicalement assistée, or ils n'auraient jamais existé sans ces avancées scientifiques.

En 2001, la firme américaine Advanced Cell Technology annonce la création du premier clone d'embryon humain. « *Notre intention n'est pas de créer des êtres humains clonés, mais plutôt de mettre au point des thérapies salvatrices pour un large spectre de maladies humaines, telles que le diabète, les attaques cérébrales, les cancers, le sida ou les maladies neurodégénératives, comme Parkinson ou Alzheimer* », précise le Docteur Robert Lanza, vice-président d'ACT. L'entreprise annonce clairement ne pas vouloir recourir au clonage reproductif condamnée par la plupart des instances mondiales garantes des questions de bioéthique, et vu comme un « crime contre l'espèce humaine ». Le but de ce clonage dit thérapeutique ou transfert nucléaire est d'obtenir des cellules souches capables de reconstituer les tissus lésés de l'organisme. Contrairement aux autres cellules souches (embryonnaire ou issue du cordon ombilical), les cellules souches issues de cette technique auraient l'avantage de ne pas causer de réaction immunitaire. Le patrimoine génétique des cellules clonées étant le même que celui dont elles sont issues. Ceci étant, la porte du clonage humain est désormais ouverte. Enfin, rappelons que les premiers clonages d'embryons humains viennent d'être autorisés en Grande-Bretagne.

## **Et l'environnement dans tout ça?**

Dans l'optique du développement durable, on imagine des procédés non agressifs pour l'homme et l'environnement, la création de matériaux recyclables ou capables de « disparaître » dans l'environnement sans générer de pollution. Dans ce sens, l'homme se préserve en corrigeant les dégâts qu'il a engendrés. Paradoxalement, les promesses des nanosciences laissent imaginer un avenir apocalyptique. Nombreux auteurs de science-fiction ont décrit un futur dramatique. Pas seulement dans l'imaginaire, des scientifiques mettent en garde sur les dérives de l'utilisation des nanotechnologies. Bill Joy, cofondateur de Sun Microsystems, publie en 2000 un article intitulé « *Why the future doesn't need us* » (« *Pourquoi le futur n'a pas besoin de nous* »), qui traite de la nature humaine et des implications parfois négatives des nanosciences et de l'intelligence artificielle. Rappelons que l'homme devient capable de créer la vie, mission initialement réservée à la nature. Pour la première fois, les progrès suscitent des peurs, remettant en cause la notion même de

progrès. Les catastrophes annoncées prennent des allures de « fin du monde ». Malheureusement, nous n'en serions peut-être pas si loin : en effet, certains nanomatériaux sont toxiques. Susceptibles de s'émietter en fragments nanométriques, ces derniers pourraient s'infiltrer dans les poumons, l'environnement ou l'écosystème. De plus, les nanopoussières s'oxydent extrêmement rapidement jusqu'à provoquer des explosions, disséminant dans l'air d'importantes quantités de nanoparticules (ce phénomène n'est toutefois possible qu'à des concentrations importantes).

Mais là encore, les risques ne sont pas vraiment nouveaux. Nous absorbons tous les jours des nanoparticules : fumée, poussière, gaz d'échappement... En milieu urbain, on compte ainsi entre 10 et 20 millions de particules de moins de 100 nanomètres par litre d'air. Ce qui ne doit pas nous empêcher de prendre toutes les précautions, pour ne pas revivre le cauchemar de l'amiante, qui pourrait être à l'origine de dizaines de milliers de morts.

### 3.2 Mi-vivant, mi-robot

Des chercheurs de l'université de Los Angeles ont réussi à construire un nanorobot à partir de cellules musculaires de rat greffées sur un squelette composé de silicium. A terme, de tels robots pourraient être envoyés à l'intérieur du corps pour y réaliser des opérations de microchirurgie. Ils seraient entièrement autonomes, utilisant l'énergie de l'ATP<sup>2</sup> pour se mouvoir.

Des chercheurs hollandais ont eux mis au point un moteur avec un polymère contenant des atomes de fer, qui s'oxydent au contact d'une surface en or. Il produit des ions de charge positive qui se "repoussent" avec ceux de la chaîne polymère. Celle-ci se déploie alors, et se replie lors du processus de réduction. D'après ces chercheurs, la puissance du moteur moléculaire suffit pour activer les nanopompes, les nanosoupapes et les nanoleviers, bref, à rendre les nanocomposants autonomes. Il n'a pour l'instant qu'une efficacité de 5%, mais il devrait s'améliorer rapidement.

Déjà, des puces, implants et autres prothèses prolongent nos corps. Les applications, pour l'instant médicales, pourraient s'étendre et changer radicalement notre façon de communiquer, d'acheter, de penser..

### 3.3 Vers un « Big Brother » ?

La radio-identification (RFID), est une méthode pour stocker et récupérer des données à distance en utilisant des marqueurs (« RFID tag »). Les radio-étiquettes peuvent être collées ou incorporées dans des produits. Ces puces électroniques contiennent un identifiant de type EPC (electronic product code). Cette technologie soulève des controverses car les puces nanométriques RFID pourraient s'avérer dangereuses pour l'individu :

- Possibilité d'atteinte à la vie privée ; marquage des individus et utilisation abusive des informations (discriminations...)
- Génération de signaux radio-fréquences pouvant s'avérer dangereux pour la santé (cancers, ...)

Car si ces puces sont conçues pour nous faciliter la vie, elles peuvent aussi nous surveiller dans les moindres mouvements. Au Mexique, où l'industrie du kidnapping bat son plein, on peut déjà se faire implanter une puce permettant d'être retrouvé à tout moment. Une boîte de nuit branchée de Barcelone propose à ses clients VIP de se faire implanter une puce Verichip leur autorisant l'accès et le paiement automatique. Le président de Verichip envisage de faire de même pour pister les immigrés aux Etats-Unis.

---

2 L'ADT (adénosine triphosphate), la principale source d'énergie de notre organisme, est synthétisée par l'ATPase, une enzyme complexe qui n'est rien d'autre qu'un moteur miniature. Elle est constituée d'un rotor et d'un essieu qui lui est solidaire. Ce dernier est entraîné par l'énergie d'un proton quand ce dernier se fixe dessus.

Mais on oublie un peu vite que aujourd'hui déjà, on peut nous suivre partout grâce... à notre téléphone portable. Un petit appareil qui ne suscite pourtant pas la même méfiance... notre crainte envers les nanotechnologies sera peut-être vite balayée ! Aussi, 400 000 caméras de vidéo-surveillance sont en place à Londres. Nous sommes déjà de toute façon sous surveillance...

Le cas des étiquettes RFID sous-cutanées pose cependant des questions d'éthique et relève du droit à l'intégrité physique. La limitation au volontariat n'assure pas de garantie suffisante, toute personne refusant ces étiquettes sous-cutanées risquant fort bien par ce fait d'être victime de discriminations.

### 3.4 Après la bulle Internet, la bulle nano

Un autre champ d'applications nanotechnologiques encore plus vaste est la détection par réseau de nanocapteurs. La "poussière électronique", par exemple, est constituée d'un très grand nombre de nanopuces qui seront pulvérisées dans l'air ou incorporées dans les matériaux (peintures, textiles). Elles forment un réseau communicant capable de recevoir, traiter et transmettre des données.

De nombreux secteurs sont intéressés : le militaire (détection de substances chimiques et bactériologiques, détection des mouvements de l'ennemi, etc), l'environnement (surveillance de la qualité de l'air), la médecine (surveillance médicale à distance), le génie civil (détection de l'usure des matériaux).

Dans son livre « *Engines of creation* », publié en 1986, Eric Drexler imagine un amas de nanomachines capables de se reproduire elles-mêmes et, échappant à tout contrôle, dévorent tout sur leur passage y compris la croûte terrestre. Cette "gelée grise" serait capable de manipuler la matière au niveau moléculaire pour "s'auto-crée". Le nombre de nanomachines s'accroîtrait alors de façon exponentielle, sans qu'on puisse arrêter la réaction. Le livre a fortement inspiré Michael Crichton, qui dans son livre "*La Proie*", sorti en 2002, décrit une catastrophe provoquée par un nuage de nanoparticules s'abattant sur la planète. Le prince Charles en personne s'est inquiété en 2003, demandant publiquement aux scientifiques de s'interroger sur les risques des nanotechnologies et de la gelée grise. S'ensuivra donc la publication en juillet 2004 du rapport « *Nanoscience and Nanotechnologies : Opportunities and Uncertainties* », et d'autres lui succéderont.

Dans la même idée, Josh Hall, le fondateur de la société Nanorex, envisage un "brouillard utilitaire", une substance intelligente et polymorphe formée d'un ensemble de robots nanoscopiques capables de s'auto-assembler. Ce brouillard utiliserait l'air ambiant pour créer des formes ou des matières à la demande. Josh Hall imagine une sorte de tableau de bord avec différents objets, par exemple un chapeau. On appuie sur l'icône "chapeau", et les atomes se mettent automatiquement en forme pour constituer un chapeau. Et on pourrait fabriquer ainsi des ponts, des autoroutes, transformer une chaise en lit, etc.

Mais au-delà de ces fantasmes, certains analystes craignent qu'une "bulle" semblable à celle d'Internet ne commence à gonfler en ce moment. Des start-ups de nanotechnologie affichent déjà des taux de croissance de 1000 voir 10 000 %, boostés par l'euphorie ambiante et le battage médiatique.

La course aux nano-armes, d'ores et déjà entamée, constitue un marché en soi. Elle comporte des bouleversements stratégiques et tactiques intenses dans la mesure où la dissémination sera la règle, et la dissuasion impossible.

« *L'internet est en train de sortir des écrans pour s'intégrer à des objets communicants comme les puces RFID, qui en 2006, sont devenues plus nombreuses que le nombre d'humains connectés au net. Demain, ces objets communicants deviendront intelligents grâce aux nano systèmes. Nous les trouverons partout, y compris dans notre propre corps pour réparer voire améliorer l'homme.* » explique Jean-Michel Cornu, Directeur Scientifique de la FING ( Fédération Internet Nouvelle Génération).

## 4. Conclusion

Pour certains, les nanotechnologies constitueraient la nouvelle pierre philosophale. Pour Eric Drexler, « Les nanotechnologies ne vont pas améliorer le monde industriel tels qu'il existe, elles vont tout simplement le remplacer ».

Après une première convergence entre informatique et télécom puis une seconde entre informatique et monde bancaire, la FING (Fédération Internet Nouvelle Génération) a décidé de préparer les esprits à une nouvelle révolution technologique : la convergence de la technologie, de la physique, de la chimie et de la biologie, quatre disciplines regroupées sous un même terme : NBIC (Nanotechnologies, Biotechnologies, Infotechnologies et Sciences Cognitives).

Pour ou contre les nanotechnologies ? Les deux positions s'affrontent. Pour nous permettre d'y voir plus clair, en janvier 2003, l'organisation écologiste canadienne Action Group on Erosion, Technology and Concentration (ETC) a publié un rapport intitulé « *The Big Down* » sur les nanotechnologies et leurs impact potentiel sur la société. Après avoir passé en revue les conséquences, les risques et les principaux acteurs du domaine des nanotechnologies, l'ETC émet des recommandations, basées sur la conviction d'un possible "scénario catastrophe". L'association met en garde contre le danger suivant : « A l'avenir, la production de masse de nanomatériaux uniques et de nanosystèmes d'autoreproduction pose des risques incalculables. Les nanotechnologies pourraient aboutir à la création et à la combinaison de nouveaux éléments et à l'amplification des armes de destruction massive. »

## 5. Bibliographie

- Laurent L. et Petit J.-C., *Les nanotechnologies doivent-elles nous faire peur?*, éditions Le Pommier, 2005
- Serres Michel, *Hominescence*, éditions Le Pommier, 2001
- Spinrad Norman, *deus ex*, éditions Denoël, 1994
- Virilio Paul, *Ce qui arrive*, éditions Galilée, 2002
- <http://fr.wikipedia.org>
- Vincent Jean-Didier, Vidéo et compte-rendu de la conférence « *Les technologies de l'homme* » du 24 octobre 2007, <http://www.fondapol.org/v2/publication-details.php?id=238&lg=fr>
- Les nanotechnologies, <http://www.euractiv.com/fr/innovation/nanotechnologies/article-140733>
- L'actualité des nanotechnologies, <http://www.azonano.com/>
- Bourgain Catherine, compte-rendu de la conférence « L'homme sécurisé ? Humains ? Surhumains ? Ranshumains ? » du 11 octobre 2007, <http://sciencescitoyennes.org/spip.php?page=SPsession3>