

Amis Aquitains des Semaines Sociales de France

Compte rendu de la conférence **"Néotechnologies: un défi pour l'homme"** **Bernard Claverie**

Professeur à l'Institut Polytechnique de Bordeaux et
Directeur de l'Ecole Nationale Supérieure de Cognitique (ENSC)

mardi 20 mai 2014, à 20h30, dans le petit amphithéâtre de l'ENSC

Le thème choisi par les Semaines Sociales de France pour la session nationale de novembre 2014 est: " L'homme et les technosciences - le défi". En effet, il est bien connu que les sciences et les techniques ont, tout au long de l'histoire, changé les modes de vie des hommes. Mais notre époque est témoin des progrès vertigineux de ce que certains appellent aujourd'hui les "néotechnologies". Les AASSF, antenne de Bordeaux, ont fait appel au directeur de l'ENSC qui fait autorité dans le domaine de la cognitique (le terme a été créé en 1983 par Jean-Michel Truong, à partir des mots "connaissance" et "automatique", pour désigner le traitement automatique de la connaissance, à l'instar du mot informatique, créé vingt ans plus tôt à partir des mots "information" et "automatique"). Bernard Claverie, psychologue et physiologiste, est en particulier l'auteur de deux livres, publiés chez L'Harmattan: "Cognitique" en 2005, et "L'homme augmenté" en 2010. Ce soir, il accueille notre association dans les locaux de l'école qu'il a fondée.

Le conférencier précise que ce qu'on appelle les "nouvelles technologies" sont dépassées depuis plusieurs dizaines d'années, et que nous sommes actuellement dans l'ère de ce que certains nomment "néotechnologies", où la France a pris quelque retard par rapport aux Anglo-saxons. L'information est aujourd'hui disponible pour le grand public, et émerge avec brutalité dans le champ social. La problématique est bien documentée, mais peut-être pas assez pensée. Cela pose entre autres des problèmes éthiques non triviaux.

On trouve actuellement en librairie une série de livres, dont certains en français, tels que: "L'humanité augmentée", "Human enhancement", "L'Homme augmenté", "L'Homme simplifié", "Augmenting human performance", "Totalement inhumain", "Better than human", "Body hacking", etc. Notons que "homme" est pris dans certains cas de manière générique, au sens de "espèce humaine", et dans d'autres cas comme "exemplaire de l'espèce humaine".

Parallèlement, de nombreux articles traitent du sujet dans divers magazines de vulgarisation. On peut citer les récents numéros de Politis (L'homme augmenté, c'est déjà demain), Pour la Science (L'homme 2.0), Au fait (Hybridation: l'homme-machine a commencé).

En remarque liminaire, le conférencier déclare ne pas se reconnaître dans le mouvement transhumaniste, qui ambitionne de remplacer l'homme par des machines ou des êtres hybridés. Il n'en partage pas l'idéologie. Même s'il en est question dans cet exposé, ce n'est pas pour en faire l'apologie, mais pour susciter le débat avec les membres de l'association.

LES RECHERCHES à l'ENSC

Les exemples donnés concernent l'homme augmenté par les technologies numériques, transitoirement et par "en dehors", mais pas durablement et "par dedans" (ceci est en relation avec le transhumanisme).

L'approche participe d'ailleurs à trois dispositifs académiques:

- HEAL: «Human Engineering for Aerospace Lab», en collaboration avec la société Thalès (groupe aéronautique, sécurité aérienne...);
- STAH: chaire industrielle «Systèmes Technologiques pour l'Augmentation de l'Humain», en vue du progrès industriel des PME et PMI en Aquitaine, en relation avec de grands groupes (Safran, Thalès, Airbus, Héraklès...);
- Un projet de chaire «Aéronautique de Défense», en collaboration avec Sciences Po et des grands groupes industriels.

Les travaux sont conduits selon trois axes stratégiques:

- 1- les efférences cognitives (ce qui sort du système humain augmenté), qui sont en relation avec le comportement;
- 2- les afférences (ce qui entre), qui sont principalement du domaine de la perception;
- 3- la gestion des connaissances et la décision (relative à la cognition).

1- Aide aux afférences:

Un exemple typique est l'exosquelette, dispositif robotique dans lequel l'individu se glisse et opère conjointement avec lui. Ces systèmes extérieurs sont nés des recherches aérospatiales, pour augmenter la force des spationautes («man amplifier»). Ce n'est plus l'homme mais le squelette artificiel qui porte la charge. Il démultiplie le comportement, protège l'homme et augmente sa puissance, sa santé et éventuellement sa rentabilité. La société française EXHAUSS, par exemple, en fabrique pour lutter contre les TMS (Troubles Musculo Squelettiques) dont sont atteints beaucoup de travailleurs. Les chercheurs de l'ENSC étudient le comportement singulier des personnes qui utilisent un exosquelette. La DGA (Direction Générale de l'Armement) et le CEA avec une entreprise d'Auxerre travaillent dans ce domaine où la France a pris du retard par rapport aux USA, au Japon, etc.

Notons que certaines équipes appareillent des paraplégiques qui peuvent ainsi se tenir debout et recouvrer une motricité hybride. Ainsi, la situation de handicap (dans laquelle l'environnement est trop complexe pour être surmonté) peut être compensé par ce type d'équipement. Deux exemples ont défrayé la chronique: celui de Oscar Pistorius, champion handisport sud-africain grâce à des jambes artificielles, qui a pu être surclassé pour se mesurer aux athlètes valides. Quant à l'américaine Aimée Mullins, née sans tibias, très tôt équipée de jambes artificielles, elle a fait de brillantes études, puis est devenue mannequin et actrice; elle clame les avantages de sa collection d'appareillages substitutifs qui lui permettent de s'adapter à la taille de ses partenaires et de ne pas avoir besoin de soins d'épilation, de pédicures, etc. Une interrogation réside dans le désir exprimé par certains de glisser du monde de la normalité à celui de la performance augmentée, en envisageant même un recours à l'amputation substitutive.

2- Aides aux afférences:

Les pilotes d'aéronefs peuvent aujourd'hui utiliser des dispositifs («head-up displays») qui leur permettent de voir artificiellement une piste d'atterrissage alors qu'ils sont en condition de mauvaise visibilité. Ils voient ainsi dans le brouillard. Ceci implique une réflexion sur la réalité non virtuelle mais naturelle augmentée. Dans ce domaine, les «smartphones» sont dotés de systèmes de géolocalisation, capables ainsi de décrire l'altitude et le nom des pics d'une chaîne de montagne. Les lunettes de réalité augmentée permettent par exemple, de lire à distance les menus des divers restaurants et de comparer les prix rien qu'en regardant les restaurants. Les lunettes d'une grande marque américaine permettent de téléphoner grâce à un micro dans la branche, et un vibreur proche de l'os temporal: on s'approche ici très près du cerveau. Une application médicale est l'implantation de cochlées artificielles (dans l'oreille interne de malentendants) ou de rétines artificielles, qui grâce à des électrodes photosensibles, permettent la perception d'une image par des aveugles.

3- Gestion des connaissances:

Il s'agit par exemple d'extraire explicitement des connaissances implicites d'experts pour les transférer dans des systèmes pédagogiques implicites, et de permettre à des non experts de créer facilement de nouvelles connaissances. C'est un domaine complexe, qui fait appel aux connaissances et aux compétences. Un exemple typique est celui du poste de pilotage d'un avion qui est excessivement complexe. Le «cockpit du futur» Thalès présente des informations très sensiblement différentes de celles des anciens cockpits et d'aspect plus dépouillé, permettant au pilote de prendre les décisions dans de meilleures conditions, tout en maîtrisant l'erreur humaine.

L'HOMME AUGMENTÉ ET LA CONVERGENCE

Le domaine de l'homme augmenté concerne la réparation, la transformation, l'autonomie, le bien-être, mis en œuvre grâce aux néotechnologies "convergentes". On entend par néotechnologies les **N**ano- et **B**io-technologies, l'**I**nformatique et la **C**ognitique, désignées par leurs initiales: NBIC. Ce qui est relativement nouveau, c'est le concept de *convergence* des NBIC. D'abord coordonnées 2 à 2, puis à plusieurs pour un projet plus global. Ainsi peut-on les considérer comme situées aux sommets d'un tétraèdre, dont les côtés symbolisent les liaisons et les sommets les **A**tomes, les **G**ènes, les **B**its et les **N**eurones, respectivement pour les nanotechs, les biotechs, l'informatique et la cognitique. Le tétraèdre signifie la collaboration totale de toutes ces approches (transdisciplinaires), au lieu d'une recherche monodisciplinaire ou multi-disciplinaire.

En France, les «enjeux de 2015» envisagent de favoriser les NBIC, avec en plus le domaine des énergies propres, de l'écoconception et des technologies dites "soutenables" (développement durable). Il faut considérer les nécessités des êtres vivants, qui sont de survivre et se reproduire. Les NBIC ont comme perspective de rendre les hommes mieux adaptés, plus efficaces, plus autonomes, plus résistants à la maladie et à la souffrance, voire à la mort.

Aux USA, en 2002, un rapport conjoint de la NSF (National Science Foundation) et du DOF (Department Of Commerce) groupant les contributions de quelque 50 experts, a dressé les perspectives d'une meilleure santé et d'une vie plus longue grâce à la convergence des NBIC.

En 2005, certaines agences de recherche ont établi un projet (ou fantasme?) d'un homme globalement et artificiellement augmenté. Il est question de substitution squelettique par des structures bio-implantées en nanocomposants, de peau artificielle ou hybride, chargée de nanocapteurs et résistante aux rayonnements, de biosenseurs, et d'autres organes artificiels réparables ou échangeables en cas d'avaries et d'un "métacerveau" (doté d'une mémoire amplifiée avec des dispositifs artificiels de correction d'erreurs...). Le but à atteindre est un homme complètement "technologisé" résistant à la maladie et, en fin de compte, à la mort, grâce au changement standard des parties du corps.

Le fantasme est en marche. On voit déjà apparaître des technologies avec l'introduction d'électrodes dans le cerveau (pour l'instant à visée clinique permettant par exemple d'enregistrer ou maîtriser des foyers épileptiques, ou les symptômes akinétiques et les tremblements de parkinsoniens, grâce à l'excitation électrique de noyaux dopaminergiques). A Grenoble où collaborent le CEA et le CHU au sein d'une unité appelée "*Clinattec*", on envisage d'étudier des implants cervicaux issus de la recherche sur les nanocomposants. L'homme de demain, équipé d'électrodes, pointe à l'horizon.

Cependant, l'hybridité pose plusieurs problèmes. Un premier est théorique: décupler des capacités intellectuelles par des artefacts implantés postule que les connections soient physiquement possibles, ce qui présuppose une unité structurelle et fonctionnelle entre l'information neuronale naturelle et celles des supports artificiels. Le second est celui de personnes qui commencent à manifester un droit au handicap. Par ailleurs, on peut imaginer des demandes de gens "normaux" qui réclament un handicap pour se faire équiper.

Pourquoi se poser le problème de l'homme augmenté?

Depuis 300 ans, l'espérance de vie moyenne en France s'est continuellement accrue: depuis 1750 à 2000, elle est passée de 30 ans à 70 ans; elle a surtout augmenté de 30 ans entre 1913 (50 ans) à 2013 (80 ans), malgré des périodes de régression accidentelles dues aux guerres. Maintenant, que va-t-il se passer? Un palier, une augmentation continue, une croissance exponentielle ...ou la chute vers la mort?

Cette augmentation n'est pas d'origine génétique, mais doit être attribuée à des *circonstances extérieures*, telles que l'hygiène, la vaccination et les antibiotiques ainsi que l'alimentation (la taille moyenne de l'homme s'est accrue de 5cm en 20 ans). Pour continuer cette évolution, certains biologistes pensent qu'il faut modifier l'*environnement interne*. A cette fin, on dispose de diverses techniques:

- manipulation de l'ADN, avec séquençage et nettoyage de l'ADN des séquences pathologiques;
- utilisation de cellules souches embryonnaires pluripotentes: ce sont des cellules indifférenciées qui sont capables de se transformer en cellules du tissu biologique où elles sont plongées; par exemple, on pourrait fabriquer des neurones à partir de cellules de la peau; ceci ouvre la voie à une thérapie cellulaire;
- implantation d'organes artificiels entiers: c'est déjà le cas des cochlées artificielles, bien tolérées, celui des rétines artificielles en cours d'études, et ce sera sans doute celui du cœur artificiel, dont une première tentative a été réalisée récemment;
- pose d'implants électroniques (comme avec une carte Moneo): ce procédé de reconnaissance, déjà utilisé couramment dans le domaine vétérinaire, pourrait s'appliquer rapidement dans des entreprises; mais les employés auraient-ils le choix de le refuser ...sans risque de chômage?
- robotique chirurgicale: ceci constitue une avancée majeure, comme l'exemple des opérations cardiaques le montre; on n'ouvre plus la cage thoracique, grâce à la coelioscopie et à une microcaméra ...ce qui permet au patient de rentrer plus vite chez lui;
- nanodiagnostic et nano-implantation, pour le cancer;
- modélisation et nouvelles connaissances issues du «big data» et de l'«open data».

LES NEOTECHNOLOGIES (NBIC)

Nanotechnologies

Un nanomètre est un milliardième de mètre. Cette distance confine à l'infiniment petit; pour l'imaginer, il faut savoir qu'une particule nanométrique comparée à une orange est ce qu'une orange est à la planète terre. Bien qu'on connaisse depuis longtemps la taille des atomes dans les cristaux grâce à la cristallographie, la manipulation des atomes eux-mêmes (ordre de grandeur inférieur au nanomètre) n'a été rendue possible que récemment.

En 1989, grâce au microscope à effet tunnel (découvert à Zürich en 1981, par deux ingénieurs IBM), cette compagnie a été capable d'écrire son nom avec des atomes de Xénon sur une plaque de nickel. Puis, en 1998, des Chinois ont dessiné un idéogramme avec des atomes de fer sur une plaque de cuivre. En 2013, on a utilisé des atomes de cobalt sur une surface cristalline.

Les objets nanométriques peuvent être très légers et très résistants (comme les nanotubes de carbone).

La recherche maintenant se concentre sur des projets de nanostructures articulées, voire de nanomachines, dont des spécialistes ont produit divers prototypes, et qui permettront peut-être de mettre au point des nanorobots, destinés par exemple au transport de médicaments *in situ* pour la lutte ciblée contre des tumeurs, ou pour le nettoyage des artères ou autres segments vitaux. D'autres travaux concernent la production d'énergie avec des piles à combustibles qui permettront le fonctionnement des systèmes embarqués.

Biotechnologies

La taille des cellules est d'environ 10 à 20 micromètres. On peut les manipuler avec par exemple des nanoscalds. Depuis l'an 2000, on sait reprogrammer l'ADN dans une cellule par ingénierie génétique (ceci permettrait de soigner les maladies neurodégénératives comme la maladie d'Alzheimer). Depuis 2008, l'ingénierie cellulaire a réussi à utiliser des *cellules souches*. A partir de 2011, par ingénierie tissulaire, on a pu fabriquer un *organe entier* comme la peau, découverte porteuse d'espoir pour les grands brûlés. On a vu apparaître récemment des technologies de tissage de cellules souches, grâce à une imprimante 3D. On est théoriquement capable aussi d'imprimer des dents ou des substituts osseux individualisés en 3D, ce qui signe une évolution du métier de prothésistes (ils deviendront peut-être bioimprimeurs, NDLR). Notons que ces réparations de tissus pourraient être dévoyées par des déséquilibrés pour des greffes anormales, comme des sortes de «piercings» dans une biotechnologie "de garage", que l'on appelle «biohacking».

Les biotechnologies sont classées en trois couleurs:

- rouges: à vocation médicale;
- blanches: à vocation industrielle;
- vertes: à vocation agricole (on connaît par exemple le maïs de Monsanto, génétiquement modifié résistant aux insectes).

En médecine, on utilise des nanocapsules à base de carbone ou d'ADN synthétique. Il faut préciser le domaine d'étude: le corps humain comporte environ 50 milliards de cellules; chacune d'entre elles contient 46 chromosomes (constitués d'ADN associé à des protéines) qui forment la bibliothèque génétique. L'ADN est formé par l'assemblage de "nucléotides" représentées par les initiales des 4 bases qu'ils contiennent: A, T, G, C; ces dernières, assemblées 2 à 2 (A avec T et G avec C), engendrent les barreaux de la double hélice d'ADN. Chaque cellule contient 3,2 milliards de nucléotides, ce qui équivaut au nombre de lettres de 2000 livres de 500 pages. Une publication récente (Nature, 7 mai 2014) rapporte la fabrication de nucléotides artificiels constitués de 2 bases supplémentaires dénommées X et Y pour simplifier (ce qui n'a rien voir avec les chromosomes du même nom), en plus des 4 bases normales. L'ADN semi-synthétique résultant a été introduit dans une bactérie (*Escherichia coli*, ou colibacille) et s'est correctement dupliqué au cours d'un cycle de reproductions. Les auteurs revendiquent *la première création d'un organisme semi-synthétique* (ceci va au-delà de ce qu'on entend généralement par "être hybride"). Les transhumanistes peuvent s'engouffrer évidemment dans cette voie pour anticiper la fabrication de nanomachines autorépliquantes. Par extrapolation, on peut imaginer un être totalement artificiel (ADN construit avec des bases non naturelles) capable d'autoréplication! Cela pose à nouveau le problème de la définition de l'être vivant: est-ce que tout ce qui se reproduit est un être vivant?

Informatique

Les comptables («computers» en anglais) ne font plus leurs calculs à la main. Ils utilisent des machines («computers» ou ordinateurs) fonctionnant avec des composants électroniques. La capacité de production, la réduction du prix, l'extrême petitesse de ces derniers a permis d'augmenter exponentiellement le nombre de composants électroniques produits dans le monde, qui est d'environ (en 2007):

- 300 millions pour un ordinateur personnel (PC= «Personal Computer»);
- un milliard pour les téléphones portables;
- deux milliards pour les dispositifs intelligents (véhicules, immeubles, équipements vidéo, etc.);
- 500 milliards pour les microprocesseurs;
- 1000 milliards pour les capteurs RFID («Radio Fréquence IDentification») systèmes embarqués pour indiquer par exemple la localisation, l'humidité, la température, le poids, etc.

Aujourd'hui, l'ordinateur (machine macroscopique) n'est plus la seule machine à calculer: il est devenu un élément parmi d'autres ordinateurs invisibles dans un réseau de machines communicantes. On appelle ce phénomène la *pervasion*.

Historiquement, on observe que les machines de l'an 1940 n'étaient pas plus rapides que le calcul manuel. En 1975, apparaît le calculateur VAX, capable de calculs rapides complexes.

En 2000, les machines ont égalé la complication d'un cerveau de ver ou d'araignée, et en 2013 d'une souris, car les performances se sont accélérées exponentiellement, comme on le sait. En extrapolant à 2025-2030, on aura atteint la complication du cerveau d'un singe, puis d'un humain, si on garde cette hypothèse. En 2030 et au-delà, on atteindra une complexification supérieure à celle du cerveau humain. On n'a pas idée de ce que cela peut devenir. Les machines auront-elles une "intelligence" différente de la nôtre? Ce degré de puissance de l'ordinateur a été invoqué comme celui de la *singularité technologique*.

Pour les transhumanistes, il s'agit d'une "intelligence" non concevable par un cerveau humain; par comparaison, de même que l'intelligence du chien ne permet pas de concevoir les capacités du cerveau de son maître, celle de l'homme ne lui permettra pas de concevoir celle de sa supermachine. Les Californiens sont très pragmatiques, et leur souci est de savoir comment vendre des machines qu'ils ne comprennent pas à des gens qui n'ont aucune idée de ce à quoi ça sert!...

Une mention particulière doit être faite à propos de la révolution que représente l'impression 3D. Ces imprimantes, d'abord utilisées pour le plastique, s'appliquent maintenant aux métaux, permettant d'imprimer directement des pièces articulées entre elles. On a même réalisé récemment l'impression de substances alimentaires. Il est possible d'envisager, par exemple d'imprimer des aliments tels que des pizzas 3D. Ce type de progrès intéresse notamment la recherche spatiale pour les voyages lointains, mais il devrait être amené à se généraliser.

Cognitique

Précisons la différence entre *information* et *connaissance*. La première est une somme de données qui entrent dans un système, par exemple le cerveau (ou bibliothèque, ordinateur), ou qui en sortent. La deuxième est ce qu'il y a dans le cerveau lui-même, relatif à la capacité à traiter l'information, à inventer, à s'adapter, à donner de la signification et à en créer.

La cognitive concerne le traitement de la connaissance de l'homme, par l'homme, en relation avec la machine, notamment la machine informatique, qui joue un rôle primordial. C'est une nouvelle science du traitement automatique de la connaissance, confrontée aux progrès exceptionnels de l'intelligence artificielle (IA). Un projet important est le cerveau hybride (mélange de naturel et d'artificiel). Considérons quelques exemples.

En 1990, on a implanté des cochlées artificielles qui se sont avérées efficaces. Cependant, il faut compter avec l'obsolescence de l'appareil et le danger de «hacking» (bidouillage malveillant à distance).

En 2002, des chercheurs ont greffé un ensemble de 100 électrodes dans le *bras* d'un homme, connectées à son système nerveux. Il a pu ainsi piloter à distance une main robotisée.

Dès 2008, des rétines artificielles ont été connectées au nerf optique et permis de faire recouvrer une basse vision à certains déficients visuels.

En 2012, des chercheurs américains ont implanté des électrodes dans le *cerveau* d'une patiente tétraplégique qui a piloté une main artificielle par la pensée. Etc.

CONSIDERATIONS GENERALES

Les technologies s'accélèrent, se succèdent et se remplacent les unes les autres. Le grand public n'a pas toujours conscience de la rapidité de ces avancées: téléphone, radio, télévision, révolution informatique avec l'apparition des gros ordinateurs (1960), puis des ordinateurs personnels (PC) en 1980, de l'internet en 1990, des technologies *pervasives* en 2000; on prévoit la convergence des NBIC pour 2025, et la frontière de la singularité rapidement après.

Le rythme de l'évolution technologique est toujours en avance sur celui de la réflexion sociale et politique, ainsi que sur celui des changements économiques. Cette évolution s'est toujours traduite par la transformation des métiers (pour ne citer que quelques exemples: mécanisation de l'agriculture, modification des gènes des plantes, introduction de l'électronique dans l'automobile, automatisme dans l'imprimerie, naissance des journaux électroniques, etc.), qui engendre une transformation profonde de l'économie, avec la destruction de nombreux emplois.

Sur le plan économique, ceci peut être représenté par une courbe de Schumpeter avec une phase lente de découverte, suivie par une phase de *synthèse créative* accélérée, à laquelle succède l'exploitation puis l'abandon des technologies. La synthèse fait parfois l'objet d'une *destruction créative*, qui provoque une crise dont la dimension peut être locale, ou globalement sociale. Le problème est de créer plus d'emplois qu'on en supprime. Par exemple, combien d'emplois seront supprimés par les nouveaux robots? Cette question est étudiée par certains chercheurs de sciences politiques ou de sciences économiques, et leurs conclusions ne sont pas claires: elles s'échelonnent de l'optimisme au catastrophisme le plus sombre.

Le projet transhumaniste envisage la disparition progressive du travail humain au profit des robots, de la réalité virtuelle, puis de l'intelligence artificielle, qui doit en définitive le remplacer totalement. Mais sera-t-elle au bénéfice de tous, comme le prévoient les transhumanistes, ou de manière parcellaire, au profit de certains privilégiés, avec une crise majeure pour la majorité des autres humains?

En Californie, l'Université de la Singularité ("**Singularity University**") a été créée en 2008 dans la Silicon Valley, à Moffett Field, sur une ancienne base de la NASA (lieu d'implantation de son Centre de Recherche «Ames») notamment par Ray Kurzweil (informaticien) et par Peter Diamandis (spatiologue). Sa mission est justement d'étudier ces dimensions socioculturelles du transhumanisme et de l'évolution du Monde autour de la singularité. Elle a notamment pour objectif de former, inspirer les «leaders» et leurs donner la possibilité d'appliquer les technologies exponentielles pour faire face aux grands défis de l'humanité. Elle est soutenue par la NASA, Genetech, Google, Nokia, Autodesk, Kauffman Foundation, Cisco, e-Planet Capital, LinkedIn, etc. L'*idéologie* est clairement de parvenir au transhumanisme et même, en 2035, au stade suivant, le posthumanisme (symbole: h+). Le mouvement envisage qu'une technologie convergente prenne le pas sur la science, car nul ne peut prévoir ce que serait h+, doté, selon eux, d'une intelligence artificielle supérieure. C'est donc le devenir de l'espèce humaine sous sa forme naturelle qui est questionné.

Sauf catastrophe planétaire, les recherches technologiques NBIC ne s'arrêteront pas. Il faut faire en sorte qu'elles deviennent un enjeu social afin de privilégier le bien de l'homme, sans verser dans des craintes irrationnelles venues de Californie.

DEBAT

Plusieurs questions posées concernaient les inégalités devant l'application des néotechnologies, forcément onéreuses, ce qui doit provoquer une fracture sociale. Ce système, est-il durable socialement et écologiquement? On peut craindre aussi de nouvelles destructions d'emploi, ce qui sera générateur de conflits.

Il y aura probablement des hommes augmentés, des hommes non augmentés et des machines. Il faut cependant noter que l'industrialisation pourra faire baisser les prix, comme celui du séquençage de l'ADN, accessible maintenant pour 100 dollars!

Comme le suggère un participant, ces développements appellent une prise en main par les politiques, avec un contrôle éthique. Celui-ci se produira sans doute a posteriori, comme le contrôle mondial des armes nucléaires. La question de l'intérêt des politiques est également posée.

Un commentaire suggère que les hommes augmentés (hybridés) ne pourront pas transmettre leur augmentation à leurs enfants, ce qui pose la question de l'évolution darwiniste.

A un jeune-homme inquiet de la domination du monde par les hommes supérieurs, il est répondu que cela n'arrivera sans doute pas, car il y aura une phase de décroissance.

Un autre commentaire: l'homme a une capacité de raisonnement limitée, cela devrait limiter le développement des néotechnologies, et donc rendre impossible l'arrivée du transhumanisme.

Le conférencier précise que le but de ces chercheurs est de posséder un objet plus puissant que l'homme, débarrassé des scories du corps humain. Des subventions colossales sont consacrées aux USA aux recherches sur les domaines proches des NBIC. La Commission Européenne participe elle-même financièrement à l'énorme "Human Brain Project", piloté par l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, et qui a pour but le développement d'un cerveau artificiel. C'est également le sens des recherches d'une firme comme Google, dont on connaît le projet de transhumanisme. La question épistémologique de la nature de la pensée est discutée. Pour certains, l'ordinateur ou la machine numérique ne pourra jamais fonctionner comme un cerveau; pour d'autres, ce n'est qu'une question de temps. Le débat reste ouvert: le "Google Brain" pourra-t-il être une réalité fonctionnelle cohérente avec l'humanité?

*

*

*