

Modifications corporelles technologiques

Petit panorama de la recherche contemporaine

Esméralda et
Maxence Grugier



« Think USB »,
publicité pour M-Audio,
octobre 2002

De nombreuses recherches bio-technologiques portent actuellement sur les membres humains déficients. Au Centre de rééducation et d'appareillage de Valanton (région parisienne), des amputés du bras réapprennent ainsi à conduire, à nouer leurs lacets, à manipuler un verre ou encore à écrire en utilisant le membre électrique, certes encore assez inesthétique mais parfaitement fonctionnel, qui leur a été greffé. Cette prothèse, que rien ne distingue au premier abord des versions classiques, est équipée d'électrodes permettant au patient d'exciter, par un effort de concentration, un nerf situé en haut de l'épaule. C'est alors incontestablement un *bras bionique* qui se met en action. Dans le magazine *Scientific American*, des spécialistes n'hésitent pas à annoncer que demain de telles prothèses disposeront d'une réelle capacité de mouvement, mais aussi qu'elles « *transmettront la douleur et surtout retrouveront le sens du toucher* ».

Il est vrai qu'au niveau de la tactilité, une technique développée au Danemark permet déjà à des sujets au système nerveux endommagé de palper à nouveau des objets : « *Les cellules tactiles situées sur les mains du patient communiquent leurs messages à des électrodes placées tout autour d'un nerf récepteur. [Dès lors], un patient pour qui manger seul nécessitait les pires efforts peut discuter tranquillement avec son voisin de table quand il prend son repas.* »¹ En 2001, un neurobiologiste hongrois, Jeno Pali, a quant à lui mis au point une peau artificielle disposant d'un système de connexion au système nerveux. Une fois habillée de cette peau, une prothèse de main devient « *capable de détecter avec une grande précision les formes et les dessins des surfaces, ainsi que de saisir des objets avec la pression appropriée sans les laisser glisser. La personne amputée peut dès lors bénéficier d'une dextérité proche de la normale.* »²

1 – « La lune est au bout des doigts », *Courrier International*, n° 469 (« 2000-2001, Techno sapiens prend le pouvoir »), 28 octobre-3 novembre 1999, p. 31.

2 – Hanczár János, « Une peau artificielle pour les prothèses de demain » (*Magyar Nemzet*, Budapest) *Courrier International*, n° 593, 14-20 mars 2002, p. 55.



Wallace et Gromit,
The Wrong Trousers
(*Un mauvais pantalon*), 1993

3 – Voir la publication de son
autobiographie : Marc Merger,
Lève-toi et marche,
Robert Laffont, 2001.

Concernant la locomotion, l'initiative la plus spectaculaire est à mettre à l'actif du professeur Pierre Rabischong (Montpellier) qui coordonne le programme européen *Stand Up and Walk* (SUAW). En 1999, un paraplégique a ainsi reçu un implant électronique lui permettant de « remarcher ». Cet homme, totalement paralysé du bas du corps à la suite d'un accident de voiture, est désormais capable de se lever et de déplacer ses jambes l'une après l'autre. Un boîtier contenant une puce électronique lui a été implanté dans l'abdomen. Ce stimulateur est relié (par des câbles en acier recouverts de Téflon) à des électrodes fixées sur quatre nerfs et six muscles des jambes. Un boîtier extérieur contenant un programmeur est fixé sur son déambulateur. Des boutons placés sur les poignées lui permettent, par simple pression, d'activer le stimulateur et de lui transmettre des ordres simples tels qu'avancer, accélérer, ralentir, changer de direction. Les impulsions électriques génèrent des contractions musculaires qui lui permettent de se mouvoir. Le micro-ordinateur extérieur substitue ainsi ses programmes loco-

teurs aux instructions cérébrales qui habituellement animent nos membres. Marc Merger, qui se considère comme un « *modeste prototype* », ne se déplace que dans son domicile, et, tient-il à préciser, « *comme un jeune petit vieux* »³. En effet, même si l'expérience est frappante et émouvante, elle ne relève pas du miracle, le patient reste toujours paraplégique. Aussi les chercheurs, sceptiques quant à l'avenir de ces avancées, préfèrent-ils privilégier les recherches sur la régénération et la stimulation de la moelle épinière. Quant aux scientifiques américains engagés dans la voie de l'électrostimulation, ils tentent désormais d'implanter directement des puces électroniques dans le cerveau, afin d'amplifier les signaux nerveux pour ensuite les transmettre à un micro-ordinateur, puis aux muscles par des électrodes.

Vers des prothèses neurales

Les prothèses neurales – explique le Dr William J. Heetderks (directeur au national Institutes of Health) – sont des « *appareils conçus pour fournir des informations au système nerveux ou, au contraire, lui en faire produire et transmettre* ». Directement connectées au cerveau, ces prothèses sensorielles devraient permettre de remplacer « *des systèmes organiques bien plus complexes qu'un simple membre* » (tels que la vue, l'ouïe, l'odorat, l'équilibre, la

mémoire...) ⁴, ou encore de développer des *hypersens* (comme voir des longueurs d'onde dans l'infrarouge) ⁵. Ainsi, les biotechnologies donnent-elles lieu à des expérimentations visant soit à pallier certaines déficiences sensorielles (logique de réparation) soit à accroître les capacités perceptives de l'organisme humain (logique d'amplification). Le point commun à toutes ces tentatives réside dans l'usage des avancées de la technologie informatique, que l'on cherche désormais à coupler à l'organisme.

La vue

Dans un futur proche, les scientifiques pensent être en mesure d'aider les malvoyants à recouvrer la vue. Certains ont d'ailleurs déjà réussi à redonner « *un embryon de vision* », ou « *un semblant de vue* » à des aveugles.

Au terme de trente années de recherches, l'Institut Dobelle de Zurich a développé un système de vision artificielle. Une micro-caméra, logée dans les verres d'une paire de lunettes de soleil, capte les images qui sont ensuite traitées par un ordinateur porté à la ceinture. De là, des impulsions électriques sont envoyées, par l'intermédiaire d'un câble, vers un boîtier fixé sur le crâne où s'établit une connexion avec 68 électrodes (constituées de fil de platine de 1 millimètre de diamètre). Ces électrodes, fichées sur une plaque métallique, posée à la surface du cortex visuel, stimulent directement le cerveau. Le dispositif permet au non-voyant de percevoir des points lumineux et de reconnaître certaines formes simples. Un Américain de soixante-deux ans, devenu aveugle à l'âge de trente-six ans, peut ainsi lire des caractères d'imprimerie de 15 centimètres à une distance de 1,5 mètres (ce qui toutefois correspond à « *une acuité visuelle très faible* ») ⁶. L'équipe américaine qui travaille sur ce projet pensait, à terme, perfectionner cette technique en implantant jusqu'à 512 électrodes, tout en intégrant les progrès de l'informatique (notamment en utilisant au mieux la technique d'analyse d'image connue sous le nom d'« extraction de contour »).

En juin 2002, à l'occasion du 48^{ème} congrès de la Société américaine sur les organes internes artificiels (New York), le Dr William Dobelle a assuré que l'un de ses patients avait été capable de conduire une voiture « *lentement et dans une propriété privée* ». Sûr de lui, il a ajouté : « *Lorsque notre technologie aura été améliorée et sera moins onéreuse, le braille deviendra obsolète, la canne blanche deviendra obsolète et les chiens-guides deviendront obsolètes aussi sûrement que les avions ont remplacé les bateaux à vapeur.* » Avec son équipe, il a annoncé qu'un œil artificiel fonctionnel était désormais commercialement disponible, et qu'il pouvait être implanté moyennant la somme de 75 000 \$ (de nouveaux systèmes, plus performants, devant être bientôt disponibles pour 98 000 \$) ⁷.

4 – Daniel McGinn, « L'âge des prothèses neurales », *Courrier International*, Hors-série Sciences : « 2002-2020. La vie techno », octobre-novembre-décembre 2002, p. 49.

5 – Un projet de corps amplifié, dans lequel se situe l'artiste Stelarc.

6 – Dans son article (« Je pense, donc je communique »), Steven Stroykens rapporte aussi le cas de ce New-Yorkais âgé de 62 ans, mais il est plus optimiste, indiquant que « *Jerry peut lire les gros titres des journaux* ». D'autres indications sont fournies sur le site de Retina France : <http://www.retina-france.asso.fr/ret33-oeil.html>

7 – Cf. « Des personnes aveugles conduisent des voitures à l'aide d'un nouvel œil artificiel électronique (13 juin 2002) » : <http://chmdigenes.chez.tiscali.fr/Systeme-artificiel.html>





Beb-deum,
Multi-média Mix Brother

D'autres neurologues travaillent sur des prothèses visuelles directement connectées au nerf optique. Et même, s'il semble hors de question de pouvoir implanter, un jour, une caméra directement dans l'œil (étant donné notamment les « *énormes problèmes de compatibilité biologique* »), ou de remplacer l'œil par un capteur d'image (ce qui détruirait le nerf optique), des travaux d'implantation de microphotodiodes (permettant de capter des images) sont actuellement menés en Allemagne, en Grande-Bretagne et aux États-Unis. Ces « *prothèses* » rétiniennes peuvent être placées soit à l'intérieur du cristallin, soit au sein du globe oculaire, soit encore dans la région postérieure de l'œil, au voisinage du nerf optique », et ainsi transmettre instantanément à celui-ci les signaux enregistrés ⁸.

8 – Jean-Yves Nau,
« Les lointaines promesses
des prothèses rétiniennes »,
Le Monde, 21 janvier 2000.

Une rétine artificielle a été conçue par deux neuro-ophtalmologistes d'Harvard. L'implant, chirurgicalement installé au fond de l'œil, est composé d'une centaine d'électrodes qui vont stimuler les cellules rétinienne. Le patient porte une paire de lunettes munie d'une micro-caméra et d'un petit laser (incorporé aux verres) qui reçoit « *les images prises par la caméra et [convertit] les informations lumineuses en signaux électriques avant de les acheminer jusqu'à l'implant. Celui-ci, à son tour, [active] les cellules ganglionnaires de la rétine, qui [enregistrent] la sensation de l'image captée et la [transmettent] au cerveau, où elle sera alors perçue comme image virtuelle.* »⁹

La « *première tentative de connexion électrique sur le nerf optique* » a, elle, été réalisée en Belgique. Une femme est désormais équipée d'une ébauche d'œil artificiel : « *Une micro-caméra fixée sur une paire de lunettes, un petit sac bardé d'électronique à la taille et, surtout, un groupe d'électrodes fixées sur son nerf optique* ». À terme, une antenne devait être placée sur son crâne pour remplacer les fils inélégants qui sortent de sa peau. La patiente s'entraîne « *à distinguer des formes géométriques simples* », tandis que les chercheurs tentent, en dialoguant avec elle, d'interpréter les sensations liées à chaque type d'impulsion électrique. Ainsi apprennent-ils « *à faire correspondre les points de l'image fournie par la caméra vidéo avec chaque zone du champ visuel reconstruit dans le cerveau* ».

Toutefois, ces technologies ne peuvent être proposées qu'à des personnes qui, bien qu'atteintes de cécité totale, « *ont pu voir au cours de leur existence. [Ceci] est indispensable pour que leur système nerveux puisse apprendre à analyser les images.* »¹⁰

L'ouïe

Des travaux similaires sont entrepris dans le domaine de l'audition. Outre les implants cochléaires¹¹ et autres prothèses auditives électroniques, certains espèrent développer chez l'humain des potentialités perceptives jusque-là seulement utilisées par les animaux¹². Il est ainsi possible d'imaginer « *greffer une puce permettant de repérer les ultrasons* », à l'instar des chauve-souris¹³. Kevin Warwick, professeur de cybernétique, n'envisageait-il pas d'alimenter son cerveau avec des signaux provenant de capteurs d'ultrasons pour étudier ses réactions : « *Pour moi, ce serait déjà bien si les ultrasons déclenchaient par exemple un picotement au bout de mon nez quand je risque de me cogner dans quelque chose* ». Selon lui, des bébés dotés, dès leur naissance, d'un tel sens supplémentaire seraient parfaitement « *capables d'interpréter cette stimulation comme une impression sensorielle* »¹⁴.

9 – Kathryn S. Brown, « L'homme bionique voit tout et entend chaque murmure », [Scientific American, New York], Courrier International, n° 469, op. cit., p. 32.

10 – Denis Delbecq, « Une antenne fixée au crâne et une caméra en guise d'œil », Libération, 29-30 avril et 1^{er} mai 2000.

11 – Cf. article d'Anne Marcellini dans ce même numéro de Quasimodo.

12 – C'est le projet de la « troisième oreille » auquel se livre Stelarc et dont il rend compte dans ce numéro de Quasimodo.

13 – Nathalie Levisalles, « L'horreur esthétique », Libération, 16-17 septembre 2000, dossier « Modifier son corps ».

14 – Propos recueillis par Jürgen Scriba, « L'ordinateur dans la peau », Courrier International, n° 513, 31 août-6 septembre 2000, p. 46.

L'odeur

Au niveau de la perception des odeurs, des chercheurs pensent pouvoir bientôt remédier à l'anosmie (absence ou diminution de l'odorat) en implantant des *puces nasales*. De telles « puces » sont d'ailleurs actuellement utilisées pour contrôler l'état de fraîcheur de certains aliments. En 2000, un laboratoire avait d'ailleurs annoncé la mise au point d'un nez électronique permettant la détection du poisson frais ¹⁵ ! Si ces « nez » artificiels n'imitent encore l'odorat humain que de façon grossière, certains scientifiques estiment que cette technologie pourrait être rapidement intégrée à l'humain. Une fois miniaturisés et greffés dans le nez (mais cela pourrait être tout aussi bien dans une autre partie du corps), ces capteurs d'odeurs pourraient permettre de déceler des arômes inconnus, mais aussi de détecter des émanations toxiques... « *Ces appareils sont conçus pour sentir des odeurs que nous ne pouvons ou ne voulons pas percevoir, comme celles des mines antipersonnelles ou de la nourriture avariée.* » ¹⁶

15 – Jean-François Augereau, « Quand l'ordinateur se met au parfum », *Le Monde*, 5 août 2000, p. 18.

16 – Kathryn S. Brown, *op. cit.*, p. 31.

Le goût

Le goût fait, lui aussi, l'objet d'investigations poussées. Si les scientifiques n'en sont pas encore à fabriquer une langue artificielle qui puisse être greffée, ils travaillent à la conception d'une langue électronique, une *e-langue*, qui pourrait être utilisée pour goûter la qualité d'un vin ou analyser des virus. « *Comme le nez artificiel [cette langue] recourt à des capteurs chimiques qui fonctionnent comme autant de bourgeons du goût artificiel pour analyser des fluides répugnants ou dangereux.* » ¹⁷ Une langue qui pourrait faire apprécier de nouvelles saveurs, mais aussi (et surtout) alerter en cas d'absorptions de bactéries éminemment dangereuses.

Ainsi, à Pittsburgh, des chercheurs de la société Cellomics s'ingénient à mettre au point une *biopuce* permettant d'« identifier des agents de guerre biologique. Le dispositif, surnommé “canary on a chip”, est une puce de silicium recouverte de cellules nerveuses vivantes prélevées sur des insectes. La plupart des bactéries pouvant être utilisées par des “bioterroristes” secrètent des neurotoxines. En cas d'attaque les cellules nerveuses sont les premières touchées. Si elles sont disposées sur une puce de silicium, la nouvelle de l'attaque peut être relayée très rapidement. » ¹⁸

Cette logique d'implantation de nanopuces ou de greffes informatisées qui permettent ou bien d'amplifier les perceptions ou bien de restaurer une fonction sensorielle défaillante constitue un des aspects de la recherche parmi les plus novateurs. La miniaturisation, la maîtrise de l'informatique, l'utilisation des connexions neurologiques permettent d'envisager un organisme cybernétiquement assisté ou restauré. Cependant, d'autres pistes de recherche se développent qui s'inscrivent dans la production artificielle d'organes naturels.

17 – Karen Hopkin, « Ce médicament vous guérira, c'est écrit dans vos gènes », *Courrier International*, n° 469, *op. cit.*, p. 36.

Culture d'organes et corps en kit

Car au niveau de la bio-ingénierie, les recherches vont encore plus loin en réalisant une sorte de *somatoculture* ¹⁹. Cultivées avec soin, nos cellules sont, en effet, capables de recréer de nouveaux tissus. Aussi est-il désormais concevable de faire pousser des organes entiers (comme le foie, le cœur ou le rein) dans des éprouvettes. Selon plusieurs chercheurs, « *à terme tous les organes remplaçables seront conçus en laboratoire* ». De la peau, du cartilage, quelques nerfs, des doigts et des vésicules biliaires ont déjà été fabriqués. Dans son article, « Mon petit doigt a poussé en labo », Josie Glausiusz explique comment des bio-ingénieurs obtiennent de tels organes : tout d'abord, ils commencent à en dessiner une ébauche par informatique, puis, à partir de là, construisent une structure de soutien tridimensionnelle en polymères artificiels. Cette armature en plastique poreux est destinée à accueillir les cellules humaines, physiquement *piégées* à l'intérieur de minuscules trous. Des enzymes sont utilisées pour « *inciter le sang à apporter les nutriments nécessaires. [...] À mesure que le tissu se développe, les polymères se dissolvent. Au final, la structure qui reste en place est composée presque entièrement de cellules humaines. Elle est donc mieux à même de tromper la vigilance du système immunitaire.* » Des artères *bioartificielles* ont ainsi été obtenues à partir d'une structure tubulaire et pu être réimplantées à l'intérieur de cochons où elles « *sont restées fonctionnelles pendant près d'un mois* ».

L'objectif final est de « *mettre au point un organe complet en utilisant les cellules du patient comme matière première* » ²⁰. Ces organes de rechange (réalisés à partir de la culture de « *doubles embryonnaires* » de soi-même) permettraient de réaliser des greffes « *à la demande* », tout en éliminant les risques de rejet : « *Les cellules mères étant celles du receveur, l'organe greffé serait totalement compatible.* » ²¹

Plus futuriste encore, est envisagée la construction d'organes artificiels autonomes permettant l'externalisation de fonctions, comme la gestation. À Harvard, un chirurgien (Antony Atala) travaille « *sur un utérus artificiel qui permettrait d'externaliser la grossesse chez une femme qui ne peut (ou ne veut) pas porter son enfant* ». Il a déjà réussi à « *fabriquer* » une vessie de chien en faisant pousser des cellules sur un échafaudage de polymères qui se dissout quand les cellules ont formé un tissu. Cette vessie a fonctionné pendant un an ! ²² La grossesse extracorporelle ne semble plus être une utopie.

De son côté, l'équipe du professeur Yoshinori Kuwabara de l'université de Jutendo (à Tokyo) perfectionne « *le premier utérus*

19 – *Somatoculture* qui pourrait se penser comme la culture, au sens agricole du terme, de « pièces » du corps.



« *Souris porte-greffon* »
L'oreille est constituée à partir d'un modèle bio-dégradable, « *ensemencé* » de cellules de cartilage humain. « *Nourri par le sang de la souris, le cartilage se développe en prenant la forme du modèle en polymère, lequel se dissout peu à peu pour laisser une oreille humaine parfaite.* »
Le Nouvel Observateur,
7-13 décembre 1995, p. 110

20 – Josie Glausiusz, « Mon petit doigt a poussé en labo », *Courrier International*, n° 469, op. cit., p. 34.

21 – Michel de Pracontal, « L'homme sur mesure », *Le Nouvel Observateur*, 30 décembre 1999-5 janvier 2000, p. 32. L'auteur puise ses informations du numéro spécial de la revue *Scientific American* : « Your Bionic Future », publié en septembre 1999.

22 – Cf. Nathalie Levisalles, op. cit.

23 – Jeremy Rifkin,
« Naître d'une boîte
en plastique », *Courrier
International*, Hors-série
Sciences, *op. cit.*, p. 47.
Également, Joël Métreau, « Neuf
mois après le futur », *Têtu*, n° 41,
janvier 2000, p. 47.

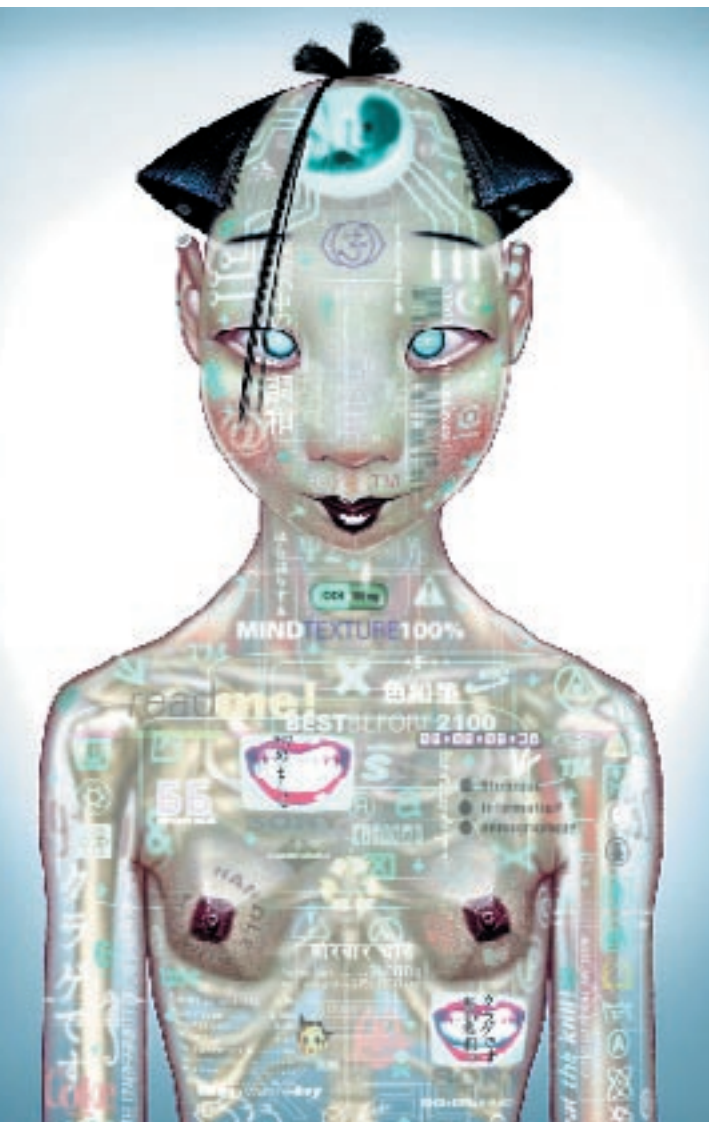
24 – Sandrine Cabut,
« Un corps à cœur artificiel »,
Libération, 4 juillet 2001.

artificiel opérationnel au monde – un aquarium de plastique transparent rempli d'un liquide amniotique stabilisé à la température du corps ». Elle a maintenu en vie, tout en les développant, « pendant une dizaine de jours des fœtus de chèvre, en reliant leur cordon ombilical à deux machines servant de placenta, qui les alimentaient en sang, en oxygène et en nutriments tout en éliminant les déchets. Si l'utérus en plastique en est encore au stade de prototype, Kuwabara prévoit qu'un utérus artificiel parfaitement fonctionnel pourrait devenir une réalité d'ici moins de six ans. »²³ Dans un premier temps, cette technique pourrait être utilisée pour sauver de grands prématurés, ou lorsqu'il est nécessaire de retirer du ventre de leur mère des fœtus malades, pouvant être ainsi plus aisément surveillés.

Par ailleurs, fin 2001, des chercheurs de l'université Cornwell ont annoncé avoir réussi « à créer une enveloppe utérine artificielle ». Leur objectif : créer un utérus complet transplantable afin de pallier à des problèmes de stérilité.

Toujours en 2001, des chirurgiens du Kentucky ont greffé un prototype de cœur artificiel complet et entièrement autonome sur un patient souffrant d'une insuffisance cardiaque grave. Le « nouvel » organe est une réplique, en titane et en polyuréthane, d'un « vrai » cœur, avec valves, cavités, ventricules, capables d'éjecter le sang dans la circulation sanguine. La prothèse, dénommée AbioCor (du nom de la société la fabriquant), est équipée d'un moteur miniaturisé, relié à une petite batterie interne (disposant d'une autonomie de 20 à 30 minutes durant lesquelles le malade est totalement autonome)²⁴.

Enfin, pour 2030, des scientifiques pensent être capable de pratiquer l'injection de cellules cérébrales de culture, la transplantation de testicules, de pénis artificiels et même de têtes. Une telle opération a d'ailleurs déjà été réalisée dans les années 60-70 sur des singes Rhésus par Robert White, neurochirurgien à l'université de Cleveland. Non



sans succès, puisque les primates ont survécu quelques mois avec leur nouvelle tête (ce qui n'est pas rien si l'on se rappelle que le premier humain ayant bénéficié d'une transplantation cardiaque, en 1967, décéda, lui, dix-sept jours après l'historique prouesse du docteur Christiann Barnard).

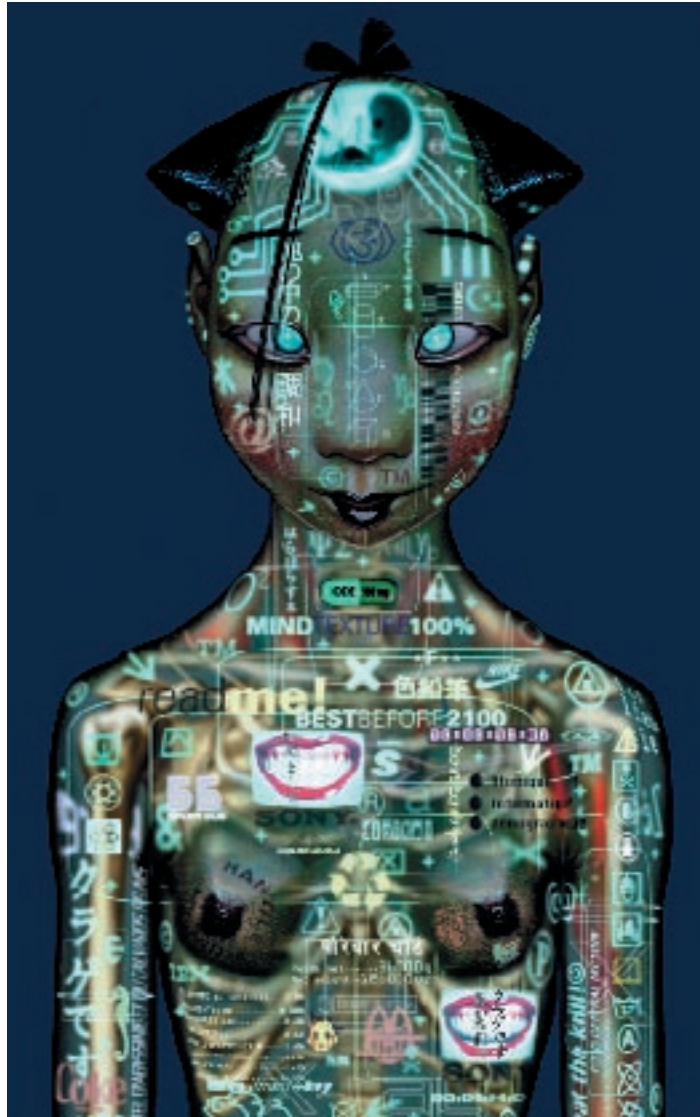
En 1999, le médecin transplantateur de têtes simiennes, âgé alors de 73 ans, annonçait souhaiter en faire de même avec l'humaine. La greffe de tête, ou, ce qui revient au même mais « *semble mieux perçu par les gens* », la « *transplantation du corps entier* » (moins la tête), permettrait ainsi de remplacer des corps dont l'état de délabrement (dû à la vieillesse, la maladie ou l'immobilité prolongée forcée) entraîne à terme la mort du sujet ²⁵. Les malades dont le corps est paralysé meurent souvent d'une défaillance des organes, « *un nouveau corps leur permettrait de vivre plus longtemps et d'attendre une (encore hypothétique) réparation de la moelle épinière.* » ²⁶ Pour Robert White, « *il est probable que des personnes atteintes d'un cancer mais qui ne sont pas paralysées se portent volontaires, même si, après l'opération, elles sont clouées sur un lit à regarder des talk-shows ou à écouter Mozart. Certaines personnes ont tellement peur de la mort qu'elles accepteraient de n'être qu'une tête sur un oreiller.* » ²⁷

Il est aisé de comprendre ce qui fonde de telles recherches. D'une part, elles sont rendues socialement légitimes par l'angoisse que génèrent la dégénérescence du corps, la maladie et la mort. Ensuite, elles se justifient – d'un point de vue scientifique et médical – par le souci thérapeutique qui explore tous les moyens permettant de restaurer, remplacer ou compenser une fonction défaillante. Mais il existe d'autres perspectives qui ne se situent pas dans le cadre de ces projets. Si elles explorent, elles aussi, les possibilités ouvertes par l'évolution des technosciences, elles le font non plus seulement dans le but de réparer les corps « endommagés » mais avec l'ambition d'accroître les fonctionnalités de corps bien portants.

25 – Alison Motluk, « Tête cherche corps pour union stable », *Courrier International*, n° 469, op. cit., p. 35.

26 – Nathalie Levisalles, op. cit.

27 – Alison Motluk, op. cit.



Interface humain/machine

En théorie, il paraît désormais possible qu'un être vivant échange, via son corps, des informations avec un ordinateur par simple contact. Le PAN (*Personal Area Network*) pourrait être utilisé pour toutes les opérations impliquant un transfert de données. Cette « *technologie du "modem humain"* », comme la qualifie le site Fluctuat.net, s'appuie sur les excellentes capacités conductrices du corps qui peut, tout comme un câble de cuivre parcouru par un courant électrique de faible intensité, transmettre de l'information à raison de plusieurs centaines de milliers de pulsations par seconde. Quand une personne portant un émetteur entrera en contact avec une autre personne, ou avec un dispositif équipé d'un récepteur, le circuit se fermera et un courant passera imperceptiblement, en surface, d'un corps à l'autre. L'information pourra alors être déchargée sur un ordinateur ou stockée de façon permanente sur la carte du récepteur ²⁸.

L'humain envisage, en effet, d'incorporer de plus en plus d'éléments robotiques pour amplifier ses facultés, développer des potentialités insoupçonnées, ou plus prosaïquement pour mieux se protéger de peurs contemporaines (attentats, enlèvements, pédophilie, etc.).

Une simple puce greffée sous la peau peut ainsi permettre l'identification de son porteur en renfermant des données bien spécifiques. Depuis l'an 2000, une famille américaine est ainsi devenue la « *famille Cyborg* » ²⁹, depuis que ses membres se sont fait introduire une puce électronique (de la taille d'un grain de riz) dans l'avant-bras. La puce fonctionne, ici, comme un émetteur radio. Lorsqu'elle est activée par un scanner, elle livre un « *code d'identification* » qui, une fois introduit dans une banque de données informatiques, permet d'accéder au dossier médical de l'intéressé. La *VeriChip* (nom de ce micro-implant fabriqué par la compagnie *Applied Digital Solutions*) permettrait, en cas d'urgence, de faciliter le traitement de malades, mais aussi de reconnaître des corps « non-identifiables » (comme après l'attentat du 11 septembre...), ou encore d'améliorer la sécurité en permettant la reconnaissance des personnes ayant accès à des lieux « sensibles » (zones d'accès restreintes des aéroports, cockpits, centrales nucléaires, etc.).

De tels types d'implants sont déjà couramment utilisés en remplacement du tatouage chez les animaux de compagnie. Aux USA des milliers d'animaux en sont porteurs, ils sont munis d'un système GPS permettant la localisation de l'animal égaré (ou dérobé). En France, depuis juillet 2001, la loi autorise l'injection sous-cutanée (à l'aide d'une seringue appropriée) d'une puce où figure un numéro d'identification (lisible à l'aide d'un lecteur d'ondes radio). La puce est jugée « *propre, rapide, esthétique* » et surtout *infalsi-*

28 – Fluctuat.net, « Fusion homme/machine » <http://www.fluctuat.net/cyber/>

29 – Elle est encore surnommée *Chipsons*, en référence aux Simpsons, puce se disant *chip* en anglais.

fiable, alors que le tatouage peut s'effacer (ou les oreilles du chien volé être coupées...). Aujourd'hui plus d'un quart des chiens de métropole sont ainsi *pucés* ³⁰.

30 – Florent Latrive, « Les chiens à puce chassent l'emploi », *Libération*, 24 mai 2002.

Ces transpondeurs pourraient surtout servir de balise Argos, et permettre de repérer, puis de retrouver des personnes kidnappées, ou perdues (marins, explorateurs, etc.). C'est d'ailleurs, semble-t-il, ce qu'escomptait la firme *Applied Digital Solutions* : « Introduire son produit par le biais des animaux afin de familiariser les gens avec l'idée de cet implant ». Aux USA, la *Food and Drug Administration* a récemment ouvert la voie à sa commercialisation en décidant tout récemment « que le produit n'avait pas besoin d'être réglementé, puisqu'il ne contenait pas d'information médicale. Elle a donc autorisé la compagnie à lancer sa promotion du produit chez les humains dans des buts financiers, de sécurité et d'identification personnelle. La "chipmobile" part donc en tournée promotionnelle à travers les États-Unis, avec un slogan accrocheur : "Get chipped!". Le coût de l'implant ? 200 \$ US, plus des frais mensuels de 10 \$ pour la maintenance de la base de données. Mais pour cette campagne promotionnelle, les 100 000 premiers acheteurs recevront un rabais de 50 \$ sur les "frais d'installation". » ³¹

Le 30 octobre 2002, ADS s'apprêtait à faire la démonstration de l'efficacité d'un mouchard électronique sophistiqué, baptisé *Digital Angel* : « La puce est dotée d'un système de positionnement par satellite GPS. Alimenté par une batterie rechargée à partir des contractions musculaires, le composant devrait intégrer des capteurs biologiques pour suivre l'état de santé du patient. L'ensemble est encapsulé dans un matériau inerte et a la taille d'une pièce de 5 centimes. Les signaux seront captés par des stations de réception réparties sur le territoire, à la manière des



Beb-deum,
Joueur/jouet

31 – <http://www.latribuduverbe.com/archives/000644.html>

réseaux de téléphonie mobile. Par souci d'économies d'énergie, la puce ne fonctionne que de manière intermittente. Elle s'active par un signal sonore émis par le porteur en détresse ou, automatiquement, en cas de mesure d'un paramètre biologique inquiétant. Pour prévenir, par exemple, le médecin qu'une crise cardiaque se prépare. » L'ange numérique peut être activé à distance, « à l'aide de signaux radio au cas où la victime est inconsciente ou trop jeune pour déclencher la balise »³².

32 – Denis Delbecq,
« Une alarme dans la peau »,
Libération, 20 octobre 2000.



Publicité pour le magazine
Transfert, avec comme légende :
« Jusqu'où iront les nouvelles
technologies ? », 2002

La *VeriChip* semble promise à un fort bel avenir, notamment au Brésil, où la prise d'otages est devenue une pratique courante, s'étendant désormais aux classes moyennes. La police pourrait ainsi localiser la victime et agir avec efficacité... Pour bénéficier de ce « garde du corps électronique », il en coûtera 1 000 reals (soit 493 euros) et le paiement d'un abonnement mensuel. Le distributeur brésilien de cette sorte de *code-barre humain* (car pouvant servir à terme de carte d'identité) s'attend d'ailleurs à une importante demande³³.

La plus connue des tentatives d'intégration humain/machine, ou de projets d'interface humain/

machine, reste l'expérience pionnière du cybernéticien Kevin Warwick, de l'université de Reading (Grande-Bretagne), qui, le 25 août 1998, s'était « fait poser sous la peau une capsule de verre contenant une bobine électromagnétique et quelques microprocesseurs »³⁴. Ce dispositif, qu'il a porté une dizaine de jours, permettait de le localiser avec précision dans le bâtiment où se trouvait son laboratoire. Il pouvait également commander diverses machines de son environnement (ouvrir une porte, éclairer, etc.). Lorsqu'il arrivait le matin à son bureau, une voix synthétique émise par le micro contenu dans son bras lui souhaitait « bonjour », lui signalait de nouveaux e-mail et les lui lisait à voix haute. Dans une interview au *Spiegel*, Warwick donnait deux exemples d'application de ce « genre d'implant », l'une anodine : l'implant pourrait servir de carte de crédit (pas besoin de retenir un numéro de code ou de

33 – *Courrier International*,
n° 596, 4-10 avril 2002, p. 55.

34 – Corinne Manoury,
« L'informatique dans la peau »,
Le Monde, 9 février 2000.

risquer d'égarer sa carte), l'autre plus sécuritaire, en permettant de cliquer les individus jugés dangereux : « *Pensez aux pédophiles, conclut-il. Quant ces gens sont remis en liberté, personne n'en veut comme voisin. Peut-être la société serait-elle plus rassurée si ces personnes avaient un microprocesseur implanté. Elles pourraient mener une vie normale, mais si elles s'arrêtaient près d'une école, par exemple, une alarme se déclencherait* »...³⁵ Cette idée a d'ailleurs été reprise récemment par le gouvernement britannique qui projette de doter les pédophiles de ce type d'implant. « *Hilary Benn, le haut fonctionnaire britannique chargé de la supervision des pédophiles, révèle ainsi qu'une équipe de chercheurs du ministère de l'Intérieur "étudie activement" la possibilité d'insérer chirurgicalement une puce électronique en silicone sous la peau des pédophiles sortis de prison. Cette puce électronique permettrait de localiser les pédophiles, via l'utilisation d'un satellite, et d'alerter la police s'ils se trouvent à proximité d'un terrain à risque tel qu'une école. Elle permettrait aussi de surveiller la pression sanguine et les battements du cœur, fournissant un facteur d'indication en cas de passage à l'acte imminent.* »³⁶

Warwick a, par ailleurs, projeté d'échanger des signaux et des émotions avec son épouse par puces interposées ! En théorie, la puce implantée dans son bras devrait reconnaître les messages nerveux transitant dans son corps sous forme de signaux électriques. Elle communiquerait alors ce message par Internet à une seconde puce implantée dans le bras de sa dulcinée (Irena). Qu'advient-il alors ? Mystère et boule de gomme : si le prof se met en colère, où s'il se coupe malencontreusement, sa femme ressentira-t-elle une sensation bizarre dans l'avant-bras ? S'ils réussissent, les époux Warwick pourront revendiquer l'invention de la « *télépathie par internet* » !

35 – Propos recueillis par Jürgen Scriba, *op. cit.* Voir également Vogel Gretchen, « Mi-homme, mi-ordinateur : un chercheur brouille les limites », *Courrier International*, Hors-série Sciences, *op. cit.*, p. 48.

36 – Frédérique Andréani, *Le Point*, n° 1575, 22 novembre 2002.

Vers la télépathie électronique

En implantant trois fines électrodes dans le cortex d'un rat, et en l'harnachant d'un « *centre de contrôle électronique* » miniaturisé, il est possible de télécommander l'animal à partir d'un clavier d'ordinateur. Le *rat-robot* (ou *roborat*) reçoit au fur et à mesure de son avancée les « instructions » nécessaires lui permettant de se diriger, et peut même être poussé à emprunter des chemins inhabituels, voire dangereux (ou encore à « *ignorer une femelle pour poursuivre sa mission* » !). Un signal envoyé donne virtuellement l'impression au rat que quelque chose titille sa moustache droite, ou entre en contact avec son brin gauche (selon l'électrode sollicitée). Une troisième, fichée dans le « *centre des plaisirs* », permet de le récompenser par une intense sensation et d'augmenter sa motivation à aller de l'avant³⁷. Ainsi pilotées et équipées d'une caméra

37 – Cf. Fabrice Rouselot, « Robots-rats aux ordres », *Libération*, 15-16 juin, 2002, p. 41-43.

miniature, ces petites bêtes pourraient être fort utiles pour rechercher des survivants dans des décombres. Mais elles pourraient tout aussi bien servir d'espions en s'introduisant dans des lieux secrets, voire transporter des charges explosives...³⁸

Cette manipulation robotique du vivant n'est qu'un aspect de la connexion entre pensée et machine, celui où les signaux émis partent du *hardware* (l'ordinateur) vers le *wetware* (le cerveau). Plus complexes et prometteuses sont les recherches qui suivent le trajet inverse, lorsque la pensée seule devient capable de commander à la machine.

Des ordinateurs transmettant la pensée de personnes privées de toute possibilité de communication (verbale et corporelle) sont, en effet, en cours de conception dans divers centres de recherches. À l'université de Tübingen (en Allemagne) deux hommes, victimes de sclérose latérale amyotrophique, ne pouvant même plus cligner des yeux, ont pu entrer en communication en donnant « *des instructions à un ordinateur uniquement par la pensée* ». Deux électrodes placées sur leur tête enregistrent l'activité électrique du cerveau, tandis qu'un écran leur permet de voir l'encéphalogramme enregistré. Ainsi ont-ils pu apprendre à rendre un signal électrique positif ou négatif « *sous l'effet de leur simple volonté* ». Dès lors il leur est possible d'utiliser un ordinateur de dictée qui affiche successivement les deux moitiés de l'alphabet. Si la lettre souhaitée apparaît le patient envoie un signal positif, l'ordinateur affiche alors la moitié de la partie de l'alphabet désignée, et « *ainsi de suite jusqu'à ce que finalement une lettre soit sélectionnée. Au rythme d'une lettre toutes les trente secondes, il a fallu seize heures [à l'un des patients] pour écrire sa première missive.* »³⁹

Johnny Ray est un autre cobaye humain volontaire sur lequel est perfectionné un « *dispositif de contrôle du cortex* », transformant l'activité cérébrale en mouvements télécommandés. Depuis la crise d'apoplexie qui l'a frappé en janvier 1998, cet ancien ter-



rassier est totalement paralysé. Il voit, entend mais ne peut plus ni parler, ni bouger. Il survit, muré dans la prison d'un corps devenu inutile – victime du *locked-in syndrome* (ou syndrome de l'enfermement)⁴⁰. Pourtant, lorsqu'il parvient à surmonter sa fatigue et sa souffrance, Ray contrôle un ordinateur par la force de sa pensée, grâce à un appareil électronique implanté dans son cerveau. Le système « *capte ses signaux cérébraux et les retransmet à un processeur [qui les] convertit [...] en commandes interprétables par un ordinateur* »⁴¹. Johnny Ray participe, depuis mars 1998, à une expérience exceptionnelle conduite par l'équipe du professeur de neurologie Philip Kennedy de l'université Emory d'Atlanta et Melody Moore, professeur d'informatique à l'Université d'État de Géorgie : à cette date, deux « *électrodes neurotrophiques* »⁴² ont été implantées dans le cortex moteur de Ray (là où se trouvent les cellules contrôlant divers groupes musculaires). Chaque électrode est constituée d'un cône de verre évidé d'environ 1,5 mm de longueur et de 0,1 à 0,4 mm de diamètre qui contient deux filaments en or capable d'enregistrer la présence d'un courant de faible impédance. Les cônes « *sont recouverts de tissus nerveux extraits du genou du patient. Ce film "neurotrophique" ("qui reconstitue les tissus") stimule la croissance cellulaire.* »⁴³ Dans les trois mois suivant l'implantation (effectuée dans la zone du cortex associée aux mouvements des mains), les dendrites des neurones qui entourent les électrodes se sont liées aux tissus qui se sont reconstitués dans le cône du verre, y créant « *une sorte de mini-cerveau* ». Ainsi, lorsque Ray pense certains types de gestes, les électrodes captent les signaux émis par les neurones. Ces signaux sont transmis, via un amplificateur-transmetteur miniaturisé logé dans la boîte crânienne, à l'ordinateur qui les traduit en mouvements du curseur. « *Nous avons placé la souris de l'ordinateur dans le cerveau du malade* », résume le neurochirurgien (Roy Bakay) qui a réalisé cet implant, sans trop pouvoir expliquer comment le patient parvient à contrôler les signaux émis par son cerveau. Pour autant, il ne faudrait pas croire que John manipule avec aisance cette « souris », les efforts qu'il doit accomplir sont laborieux et l'épuisent vite. Il a d'abord appris à simplement diriger le curseur pour cliquer sur des icônes (comme l'image d'un glaçon) et ainsi déclencher une voix électronique (dans ce cas : « *J'ai soif* »). Puis il est parvenu à « *aligner trois ou quatre lettres par minute* ».

Aujourd'hui, et malgré la complexité de l'opération, Johnny Ray est capable, les yeux rivés sur l'écran de son ordinateur, de déplacer un curseur d'icônes en icônes, et de cliquer sur celles-ci. En pilotant mentalement un clavier virtuel, il forme des mots, des phrases, répond à des questions, tient de courtes conversations avec ses interlocuteurs. Il projette même de surfer sur internet, possède une adresse e-mail (johnny.ray@mindspring.com) et souhaite communiquer avec le monde entier⁴⁴.

38 – Cf. Michel Alberganti, « Des électrodes dans le cerveau de rats pour les piloter », *Le Monde*, 5-6 mai 2002.

39 – Voir Steven Stroeckens, [De Standaard, Bruxelles], « pense, donc je communique », *Courrier International*, n° 492, 6 avril 2000.

40 – Le *locked-in syndrome* : la pensée est piégée dans un corps qui ne répond plus. Philippe Vigaud qui a publié *Putain de silence* (éditions Anne Carrière, 1998) dit se sentir « *emmuré dans son propre corps* ». Voir également de Jean-Dominique Baudy, *Le Scaphandre et la papillon*, Robert Laffont, 1997 (réédité chez Pocket, n° 10372 en 1998). Voici la définition qu'il donnait du *locked-in syndrome* : « *Paralysé de la tête aux pieds, le patient est enfermé à l'intérieur de lui-même [d'où le rapprochement avec un scaphandre] avec l'esprit intact et les battements de sa paupière gauche pour tout moyen de communication* » (c'est en clignant de l'œil, selon un code préétabli, qu'il dictera son livre. Son esprit vagabondant alors comme un papillon).

41 – Michel de Pracontal, *op. cit.*, p. 32.

42 – C'est-à-dire contenant des substances organiques aidant les tissus à se reconstituer. Cette information et la plupart de celles qui suivent sont extraites de l'article de Patrick Sabatier, « Une souris dans la tête », *Libération*, 11 mai 1999, p. 28-29.

43 – Brendam I. Koerner, « Il fait parler les paralysés », [US News & World Reports, Washington], *Courrier International*, n° 500, 31 mai-7 juin 2000, p. 60.

44 – *Le Monde*, 5-6 décembre 1999. Johnny Ray n'est pas le seul dont le cerveau ait été « *branché sur ordinateur* », des approches « *rivales* » existent, Cf. *Libération*, 30 mars 1999.

Philip Kennedy, pour qui « *les applications non médicales sont immenses* », a quant à lui été contacté par le Pentagone, mais a refusé toute collaboration ⁴⁵.

Michel de Pracontal estime que le couplage cerveau/ordinateur ouvre de formidables perspectives. L'implantation dans le cerveau d'un émetteur-récepteur miniature pourrait nous relier directement au web, nous mettre en liaison avec le réseau téléphonique et nous permettre de communiquer des messages par la seule force de la pensée : « *Ce serait de la télépathie électronique.* » ⁴⁶

Une variante (plus modeste) est avancée par un chercheur de la compagnie de téléphone d'Helsinki : « *Des dispositifs de transmission sans fil, implantés dans la gorge et les oreilles, permettant de communiquer nos pensées sans les formuler à haute voix.* » Au début de l'été 2002, deux inventeurs britanniques ont d'ailleurs présenté au Musée des sciences de Londres « *un prototype de téléphone mobile s'implantant dans une molaire. Le portable greffé dans la dent permet de recevoir des appels téléphoniques, d'écouter de la musique, ou même de se connecter à des sites audio sur la Toile en toute discrétion. L'engin se compose d'un récepteur sans fil à basse fréquence ainsi que d'un appareil qui transforme des signaux sonores en vibrations passant directement de la dent à l'oreille interne. Seul problème, si l'utilisateur du "tooth phone" peut parfaitement entendre son correspondant, il ne peut pas encore lui répondre.* » ⁴⁷

Dans *The Age of Spiritual Machines*, l'informaticien américain Ray Kurzweil estime que, dès le milieu du XXI^{ème} siècle, « *des neuro-implants biocompatibles permettront d'augmenter à volonté les capacités de calcul et de mémoire du cerveau. Des liaisons directes entre le cerveau humain et l'ordinateur permettront en outre de scanner le contenu de chaque cerveau et de transférer les souvenirs et la personnalité de l'individu dans une banque de données.* » ⁴⁸ Dans un article paru dans le *Time* (New York), il examine « *les aptitudes nécessaires à un ordinateur pour atteindre un niveau humain d'intelligence* » (incluant la capacité de réagir à un stimulus émotionnel) ⁴⁹. À volume égal, la puissance brute de traitement d'informations devrait s'avérer incommensurablement supérieure à celle du cerveau humain, notamment avec le remplacement de puces de silicium par des nanotubes de carbone. La partie logicielle de l'intelligence, quant à elle, serait obtenue en copiant les plans du cerveau, afin de le *rétroconcevoir*. Le cerveau serait scanné de l'intérieur par des milliards de nanorobots, envoyés explorer le moindre capillaire cervical et étudier en gros plan tous les détails nerveux. À terme pourraient être établies « *des cartes hautement détaillées des traits caractéristiques des neurones, des connections et synapses nerveuses* ». Il serait alors possible de « *recréer ces assemblages dans des ordinateurs neuronaux suffisamment avancés* » qui, dès cet instant, dépasseront à « *une vitesse fulgurante* » le niveau d'intelligence humain.

46 – Michel de Pracontal, « L'homme sur mesure », *op. cit.*
Voir également du même auteur, *L'Homme artificiel. Golem, robots, clones, cyborgs*, Paris, Denoël, 2002.

47 – *Courrier International*, n° 609, 4-10 juillet 2002.

48 – Julia Koch, « Après l'homme, le cyborg », *Courrier International*, n° 513, 31 août-6 septembre 2000, p. 44.

49 – Article traduit et republié dans *Courrier International*, n° 523, 9-15 novembre 2000, p. 114-115, sous le titre « Quand le cyborg créera l'intelligence ».

De son côté, l'humain, en fusionnant avec « *ses propres avancées technologiques* » pourra, lui aussi, étendre le champ de sa réflexion et de son expérience. Des « *nanorobots intelligents* » implantés dans nos cerveaux permettront d'en gonfler les capacités, augmentant « *de manière prodigieuse notre mémoire et [...] améliorant de façon insoupçonnable l'ensemble de nos capacités sensitives, logiques et cognitives* ». Ils nous donneront surtout la possibilité de nous immerger complètement dans « *une réalité virtuelle aussi détaillée que la "vrai" réalité* », en remplaçant les données communiquées par nos sens réels par des « *flux artificiels de données sensorielles [...], créant ainsi un environnement virtuel total qui réagira au comportement de notre propre corps virtuel (et à celui d'autres personnes) dans cet environnement. [...] Tout individu pourra vivre n'importe quelle expérience [...] avec n'importe quelle autre personne sans être obligée de se trouver au même endroit qu'elle.* » Comme tous ces implants pourront communiquer entre eux, grâce à un réseau local sans fil, s'interconnecter ou se déconnecter à volonté, ils créeront de nouveaux réseaux hybrides (à la fois biologiques et non biologiques). À partir de 2030, il ne sera même plus besoin d'une intervention chirurgicale pour implanter ces nanorobots qui pourront être « *injectés dans l'organisme ou même tout simplement ingurgités. [...] La distinction deviendra [alors] de plus en plus floue* », entre des « *cerveaux entièrement artificiels qui seront des copies hautement améliorées de cerveaux humains* » et des cerveaux humains massivement implantés de nanorobots ⁵⁰ différemment programmés. La question de savoir qui, de l'ordinateur ou de l'être humain, est le plus intelligent n'aura plus de sens, puisque les deux auront fusionnés.

Pour Ray Kurzweil « *le terme logique de tout ça, c'est un cerveau maintenu en survie artificielle sous perfusion qui contrôlerait des batteries d'ordinateurs surpuissants. Quel cauchemar !* » ⁵¹

Pour l'instant, et en attendant que la fusion et l'alliance entre neurones et silicium soit réalisée, et que naissent des *cybiontes*, les progrès dans la miniaturisation et la télécommunication permettent de connecter intimement et *inextricablement* l'homme à l'ordinateur. Depuis 1980, Steve Mann (professeur d'informatique à l'université de Toronto) teste des prototypes de *wearable computers* : ordinateur à porter ou ordinateur habillable, encore appelé par certains *cybernétique*

50 – Ces nanorobots « *pourront être implantés massivement [et] seront capables d'occuper des milliards, voire des milliers de milliards de positions différentes dans le cerveau* ».

51 – Cité par Patrick Sabatier, « Une souris dans la tête », *op. cit.*



Yann Minh,
Nooscaphe – XI.
Cybersex Immersion

52 – Nathalie Levisalles,
« L'homme connecté »,
Libération, 17 septembre 1999,
p. 35.

53 – *Ibidem*. Par ailleurs, Steve Mann a publié, en collaboration avec Hal Niedzviecki, *Cyborg : Digital Destiny and Human Possibility in the Age of the Wearable Computer*, Doubleday Canada, 2001. Il est également possible de consulter son site : <http://www.wearcam.org>

54 – John O'Neil, « Collier-capteur et autres lunettes à mémoire », [*The New York Times*], *Courrier International*, n° 469, *op. cit.*, p. 27.

personnelle ⁵². La monture de ses lunettes est aujourd'hui équipée d'une minuscule caméra reliée à un ordinateur miniaturisé. L'ensemble est connecté par radio à son laboratoire et les images filmées transmises directement à son site web. Il devient alors possible de lui répondre par un e-mail qui s'affiche sur les verres de ces binocles futuristes. Sa compagne peut voir en même temps que lui les rayonnages du supermarché dans lequel il fait les courses, et le guider dans ses choix... Cette *caméra-lunette* pourrait être aisément équipée d'un logiciel de reconnaissance de visage qui chuchoterait à l'oreille le nom et la fonction des personnes rencontrées, et toute autre information jugée utile les concernant... ⁵³ Des *lunettes à mémoire* intégrant ce type de données ont effectivement déjà été conçues pour aider les personnes atteintes de la maladie d'Alzheimer. La caméra est alors reliée à une banque de données « contenant des visages familiers, qui affiche leur nom quand ces personnes entrent dans le champ de vision des patients » ⁵⁴. Bien évidemment, tous ces « gadgets » intéressent, encore une fois, fortement l'industrie sécuritaire et l'armée.



Beb-deum,
Techno-illusion

Selon différents auteurs, au siècle prochain, l'humain et l'ordinateur se retrouveront fatalement en compétition. Bien que supposée affectueuse, cette rivalité donnera lieu à une course-poursuite entre les représentants des deux espèces, chacune luttant pour subsister et se développer. L'une empruntant à l'autre les attributs qui font sa force. Robots et machines finiront par fusionner, surtout si les robots se dotent de formes attractives, propres à favoriser les croisements copulatoires ! D'une façon ou d'une autre, nous sommes donc tous appelés à devenir des androïdes.

Dans une interview au journal *Le Monde*, Hugo de Garis (chercheur en intelligence artificielle) livrait, en 1999, sa perception des clivages sociaux à venir, le jour où les humains se rangeront soit dans le camp des *Terrans* (refusant le développement des machines et l'évolution de l'humain en *cybionte* ⁵⁵), soit dans celui des *Cosmistes* (qui, ayant fait le choix de la modernité, choisiront de cohabiter avec les robots en devenant eux-mêmes des cyborgs ⁵⁶).

« Nous voyons se dessiner ce que j'appelle des "artilects" – artificial intellects – des machines massivement intelligentes, et qui le deviendront beaucoup plus que nous. [...] La question dominante de politique planétaire, au XXI^{ème} siècle, sera celle-ci : l'humanité doit-elle ou non construire des artilects ? J'imagine que la réponse opposera deux visions idéologiques, passionnées, violentes : ceux pour qui construire les artilects représente le destin de l'espèce humaine, qui auront une vision cosmique ; et un autre groupe – je les appelle "Terrans" – qui craindront que les artilects ne décident un jour que l'espèce humaine est nuisible et qu'il faut nous détruire. Avec leur intelligence supérieure, ça leur serait très facile. [...] Les artilects se développeront car l'industrie informatique et les militaires – notamment américains, effrayés par la montée en puissance de la Chine – y trouveront un intérêt. » ⁵⁷

À suivre donc...

Esméralda et Maxence Grugier

55 – Les *organistes* de Bruce Sterling, l'auteur de *La Schismatrice*, Paris, Denoël, « Présence du futur », n° 426, 1986.

56 – Les *mécanistes* de Sterling. Rappelons que le terme cyborg – *cybernetic organism* – a été forgé en septembre 1960 par deux médecins américains (Manfred Clynes et Nathan Kline), dans la revue *Astronautics*, pour désigner un « humain amplifié » capable de franchir les espaces sidéraux.

57 – Hugo de Garis, « Le siècle des robots », *Le Monde*, 9 novembre 1999. Voir également la réaction de Jean-Gabriel Ganascia, « Les élucubrations de M. de Garis », *Le Monde*, 3 décembre 1999.

Et le site de l'intéressé : <http://www.artilect.org/hugo.html>
Également Cécile Ducourtieux, « Hugo de Garis, à la poursuite du cerveau artificiel », *Le Monde*, 27 septembre 2000.