
Les interfaces numériques dans l'imaginaire de science-fiction

Guy THUILLIER

LISST-CIEU

Université Toulouse II – le Mirail

Section CNU n° 23

guy.thuillier@univ-tlse2.fr

MOTS-CLES :

Interfaces, TIC, numérique, science-fiction, nanotechnologies, biotechnologies, sciences de l'information, sciences cognitive, environnements intelligent, informatique pervasive / embarquée, Internet des objets, cyborg, symbiose homme / machine.

RESUME :

Cet article s'intéresse à la façon dont la science-fiction (SF) s'est emparée de la question des interfaces hommes-machines. Il s'agit forcément d'un thème majeur pour un genre qui ambitionne, entre autres dimensions, d'explorer la façon dont l'évolution technologique influe sur les sociétés. Les relations homme-machines sont envisagées selon quatre modalités d'intégration croissante : les interfaces actuelles, l'intelligence ambiante, la symbiose homme-machine puis la fusion entre le vivant et le numérique qui ferait de nous des post-humains. Au-delà des fantasmes de la futurologie, il s'agit de voir comment la science-fiction se saisit de ces virtualités, pour les traduire en questionnements dépassant largement les modalités des interfaces qui nous relient aux machines : l'enjeu est bien, au final, de s'interroger sur la façon dont notre relation aux machines redéfinit notre propre identité.

INTRODUCTION : LA SCIENCE-FICTION, INTERFACE ENTRE LE REEL, LE VIRTUEL ET L'IMAGINAIRE

La science-fiction (SF), qu'il s'agisse de la littérature ou du cinéma, est une bonne façon d'entrer dans les imaginaires numériques contemporains. En effet, depuis quelques décennies, pour comprendre en profondeur une réalité sociale, pénétrer les logiques qui déterminent les actions, les pratiques, les usages des acteurs, les sciences sociales s'intéressent de plus en plus à aux *représentations*, c'est-à-dire les perceptions, les affects, les opinions, les sentiments que mobilisent des acteurs sociaux envers un objet donné – en l'occurrence, ici, le rapport entre l'homme et la machine.

Ces représentations peuvent être individuelles, intimes, non formulées : pour accéder aux représentations que se font par exemple les usagers des TIC, on doit les sonder, à travers des enquêtes, des questionnaires, des entretiens, pour leur faire exprimer leurs représentations de la technologie.

Mais outre ces représentations individuelles, plus ou moins conscientisées ou formulées, une

partie des représentations sur le numérique est objectivée, déjà exprimée et disponible, à travers un certain nombre de supports : discours publicitaires, médiatiques, politiques, technologiques, savants... Parmi tous ces discours, l'imaginaire, la fiction – cinéma, BD, littérature, arts graphiques – contribuent aussi à façonner nos représentations collectives du numérique.

Or cet imaginaire n'est pas une sphère abstraite, séparée du réel, au contraire, il interagit fortement avec lui. L'imaginaire, les fictions sur le numérique sont bien sûr nourries de la réalité, de l'état des sciences et technologies à un moment donné : par extrapolation, on imagine, à partir de cet état initial ce que pourraient donner ces technologies dans le futur. C'est le propre d'un courant de la science-fiction nommé *l'anticipation*.

En retour, cet imaginaire fictionnel nourrit aussi la réalité, car il alimente, enrichit les représentations, les craintes, les désirs, aussi bien des concepteurs que des usagers du numérique. Cet imaginaire numérique de science-fiction devient une sorte de toile de fond, un horizon référentiel, une source d'inspiration, de modèles ou d'anti-modèles, dans nos représentations des TIC, qui peuvent agir comme source d'inspiration ou comme repoussoir : ambivalence que l'on retrouve souvent dans l'attitude des individus face à la pénétration des technologies dans notre quotidien

La sociologue Magali Bicaïs a ainsi montré dans ses travaux l'influence de la SF dans les protocoles de conception des ingénieurs du domaine des TIC :

« Après avoir passé trois ans dans un laboratoire de prospective de France Télécom Recherche et Développement, (FTR&D), deux observations m'ont particulièrement marquée. Tout d'abord j'ai pu constater l'importance et l'influence de la science-fiction dans les protocoles de conception. A la fois source d'inspiration et manière de communiquer, la science-fiction sert aux concepteurs à trouver des utilités à ce qu'ils inventent mais fait aussi partie de la culture d'entreprise. Pour communiquer en interne leur projet de conception, ils réalisent des scénarios, appelés Dream Stories ou Imaginaire des Télécommunications, qui leur permettent de décrire le futur proche des technologies. Ces films empruntent régulièrement des références explicites à des films très populaires et très connus de science-fiction ». (Bicaïs, 2006 : 39)

Autre exemple : le Comité d'éthique du CNRS (COMETS) dans un rapport de 2009 consacré aux STIC, se penche sur les robots dans un chapitre intitulé « Le robot comme une personne : droits et devoirs des robots et des agents « intelligents » ». Il y est notamment fait référence aux « lois de la robotique » énoncées par l'auteur de SF Isaac Asimov dans son célèbre cycle de romans sur les robots :

« Le nombre et les performances des robots croissent régulièrement depuis de nombreuses années (...) Se pose la question de la responsabilité des conséquences des actes du robot ou de l'agent : est-ce son propriétaire, si on peut le définir ou le retrouver, ou son concepteur, sachant que le robot dispose d'une certaine autonomie ? C'est tout particulièrement le cas dans le domaine de la défense, la tendance étant d'envoyer aux combats des machines plutôt que des humains (...) Les questions d'éthique sont encore peu abordées, et beaucoup de chercheurs de ces domaines se sentent peu concernés par ces questions, qui sont de différentes natures : sociale, légale, sociétale, psychologique, morale, politique, philosophique, idéologique (transhumanisme...), voire religieuse. I. Asimov a énoncé dès 1942 les lois qui devraient régir les robots. On peut noter que les robots militaires autonomes à capacité létale dérogent à la première de ces lois [Note : selon la première loi de la robotique d'Asimov, un robot ne peut porter atteinte à un être humain, ni en restant passif, permettre qu'un être humain soit exposé au danger] » (COMETS, 2009)

Certains théoriciens des sciences sociales ont bien saisi cette importance de la science-fiction.

Selon Pierre Levy, gourou de « l'intelligence collective », dans notre « civilisation du temps réel (...), la science-fiction est devenue aussi importante que les sciences sociales, sinon plus, pour comprendre le monde contemporain ». Lévy estime que l'un des meilleurs livres sur la société de communication a été écrit par un auteur de SF, David Brin. Il cite un autre auteur de SF, Bruce Sterling, qui a déclaré qu'avec l'évolution culturelle et technologique de la société, il était passé du métier d'auteur de science-fiction à celui de *designer*, sans vraiment changer de compétence (Lévy, 2002).

Inversement, certains chercheurs tentent de comprendre le monde contemporain en étudiant la science-fiction. Le géographe Alain Musset, par exemple s'est attaché à analyser la ville imaginaire de Coruscant, capitale de l'empire galactique dans *La guerre des étoiles*, qu'il voit comme une projection de notre imaginaire urbain contemporain : étudier la forme d'une ville imaginaire est pour lui le plus court chemin pour comprendre nos représentations des villes que nous habitons.

Finalement, on distingue deux grandes dialectiques par lesquelles la science-fiction nous permet de comprendre notre monde social :

1. La SF nous donne accès à nos représentations, exprimant nos craintes comme nos fantasmes. A travers cet imaginaire, le chercheur en sciences sociales peut avoir accès aux représentations de la société sur les mutations qui l'affectent (dans le champ de la technologie, mais aussi de l'urbanisme, du social, du politique...). Mais ce rapport est dialectique, car par sa popularité et son audience, la SF contribue aussi à forger ces imaginaires qu'elle exprime. Comment imaginer aujourd'hui un robot humanoïde sans être contaminé par l'image de *Terminator* ?
2. La SF oriente les développements de la technologie, faite par des *geeks* et pour des *geeks*, qui baignent dans cet imaginaire. Mais en retour, les techniciens orientent aussi les auteurs et scénaristes de SF, qui se nourrissent des recherches en laboratoires sur les technologies émergentes pour alimenter leurs *scenarii*. On voit que la frontière devient ainsi poreuse entre auteurs de SF et développeurs de technologies nouvelles, comme le souligne Bruce Sterling. Les figures de l'artiste et de l'inventeur, les domaines de la fiction et de la science se complètent plus qu'ils ne s'opposent, s'enrichissent et se fécondent mutuellement.

Aux confins de la science et de la fiction gravitent donc plusieurs figures : les artistes et auteurs de SF, les designers de technologies – la frontière entre les deux pouvant s'avérer assez floue – mais aussi les chercheurs en sciences sociales, qui ont compris que les discours sur ailleurs et demain sont un raccourci vers nos représentations d'ici et maintenant. Mais en ces domaines interlopes apparaît souvent un quatrième personnage : le « gourou » ou futurologue. Un pied dans la recherche et le développement des technologies (d'où il tire sa légitimité), un pied dans les sciences sociales et l'expertise, il se situe entre la vulgarisation scientifique, l'analyse des technologies existantes, et l'anticipation du futur, qui le tire parfois franchement du côté de la science-fiction.

Il est intéressant de se demander comment tous ces discours, qu'il s'agisse de ceux des prophètes de la futurologie ou des auteurs de SF, envisagent une problématique majeure des technologies numériques, celle des interfaces. Cette question des interfaces est centrale dans la SF, puisque le rapport des sociétés humaines aux technologies est l'enjeu même des spéculations de la science-fiction. Or l'interface est finalement l'artefact concret dans lequel s'incarne la relation entre l'homme et la machine, à travers les objets numériques que nous manipulons et manipulerons dans notre vie réelle – ordinateurs, smartphones, objets « intelligents », robots...

Comment envisageons-nous demain notre connexion avec les machines ? Quels sont les enjeux des évolutions des interfaces numériques, et que nous dit la SF de nos représentations à ce sujet ?

Nous aborderont ces questions en quatre temps, qui correspondent à quatre étapes d'intégration

croissante des interfaces homme-machine : partant des technologies existantes, nous examinerons les promesses de l'intelligence ambiante, puis de la symbiose homme-machine, et enfin le fantasme de la fusion entre le vivant et le numérique, incarné par la figure du cyborg. A chaque étape, partant de la vision des futurologues, il s'agira de voir comment la science-fiction se saisit des potentialités de ces interfaces et interroge notre rapport à la machine.

1. DES INTERFACES EN MUTATION

1.1 DE L'INTERFACE BIOMECHANIQUE AUX CAPTEURS CINÉTIQUES

Pendant des millénaires, l'homme a imaginé des interfaces « biomécaniques » pour commander ses artefacts mécaniques. Un bouton, une poignée de porte, un volant, sont des interfaces biomécaniques. Plus récemment, la commande à distance (télécommande) a facilité notre usage des objets qui nous entourent. Le développement de l'informatique a suscité de nouvelles interfaces. Pour communiquer avec les premiers ordinateurs, il fallait de complexes cartes perforées. Rapidement, le clavier, puis la souris, se sont imposés sur les *personal computers* (PC). Mais l'interface n'est pas que matérielle, elle est aussi logicielle : la révolution de la convivialité, lancée par Apple et ses Macintosh dans les années 80, s'étend aux PC avec l'arrivée du système d'exploitation Windows au milieu des années 90. L'informatique s'est démocratisée, plus besoin d'être un *geek* et de maîtriser les langages informatiques pour communiquer avec un ordinateur.

Aujourd'hui, d'autres (r)évolutions sont en cours. La tendance est la simplification des interfaces: les interfaces doivent être simples d'utilisation, conviviales, intuitives, ergonomiques (en temps, en mouvements). L'interface haptique connaît un immense succès : le développement des écrans tactiles remettra-t-il en cause la suprématie du clavier ? De même, les interfaces cinétiques se perfectionnent : au joystick puis à la souris ont succédé les manettes de jeu à détecteur de mouvement, popularisées par la console Wii de Nintendo. Avec des systèmes de caméras et des logiciels de traitement d'image, on peut désormais se passer carrément de manettes de jeu : l'ensemble du corps humain devient une interface avec la machine, qui détecte ses mouvements et les reproduit à l'écran. Interface partout, interface nulle part ?

On peut s'arrêter ici sur le cas d'une interface particulière : la commande vocale. La plus anthropomorphe des interfaces ne semble pas vraiment décoller dans la réalité, sauf pour des publics spécifiques (les personnes handicapées). En revanche, elle a connu un grand succès dans la science-fiction. Cela se conçoit aisément pour les robots, en raison d'un penchant de la SF pour les machines humanoïdes, mais la communication avec les objets et les ordinateurs est très souvent imaginée elle-aussi selon ce même mode.

1.2 ROBOTS ET ORDINATEURS BAVARDS AU CINÉMA

Dans la SF, les machines sont bien plus bavardes que dans la réalité. On pense par exemple à la voix calme (et d'autant plus inquiétante) de Hal 9000, l'ordinateur du film *2001 : l'Odyssée de l'espace*, de Stanley Kubrick (1968). La présence de cette voix s'impose d'autant plus que l'ordinateur est symbolisé dans le film par une deuxième forme d'interface beaucoup plus primitive : un gros voyant rouge toujours allumé, sorte d'œil inexpressif dont l'omniprésence, couplée à la voix douce et impérieuse, finit par susciter une angoisse diffuse.

Hal 9000 a connu une grande postérité au cinéma : ARIA, l'ordinateur de *L'œil du mal*, de DJ Caruso (2008), l'évoque irrésistiblement par sa voix omniprésente et son « œil » sphérique qui

vient scruter les humains. Plus récemment, Gerty, l'ordinateur de *Moon* (Duncan Jones, 2009), est aussi un bavard invétéré, mais il intègre une nouveauté : un petit écran affichant des « émoticônes » ajoute une dimension non-verbale dans sa communication avec l'astronaute solitaire qu'il est censé servir.

Mais la question de l'interface vocale est parfois un peu plus complexe que le simple ordinateur à la langue bien pendue. Un bon cas d'école nous est donné par le couple de robots mythiques de *Star Wars (La guerre des étoiles)*, de George Lucas (1977). C-3PO, le grand robot doré humanoïde – dont l'apparence est d'ailleurs un hommage manifeste au premier robot du cinéma, celui de *Metropolis* (Fritz Lang, 1927) – est un robot interprète, et spécialiste du protocole. Il sert donc d'interface à la communication entre les êtres vivants, dans un univers de *space opera* où des milliers de races différentes (dont les humains) forment une vaste fédération galactique. La parole de la machine sert ici à relier les espèces vivantes entre elles.

En revanche, R2-D2, le compagnon de C-3PO, qui ressemble à un petit cylindre vertical sur roulettes, n'est pas doué du langage humain : il semble le comprendre puisqu'il répond aux injonctions que lui donnent tant C-3PO que les protagonistes humains du film, mais lui-même ne répond dans un autre langage, une série de sifflements et de bruits synthétiques, qui doit être traduit par C-3PO pour les autres humains. Une machine pour traduire une autre machine : on voit que la SF n'a pas peur des paradoxes, mais que son imaginaire peut s'avérer assez loin de la réalité. Dans la réalité es interfaces des machines sont plus conviviales que le langage sibyllin de R2-D2, mais rarement aussi bavardes que C-3PO : aujourd'hui, peu d'entre nous communiquent vocalement avec leur ordinateur, leur voiture ou leur domotique. Il est possible que le tropisme de la SF pour la communication vocale (par mimétisme anthropomorphique) reste un fantasme. L'avenir le dira.

2. L'INTELLIGENCE AMBIANTE

2.1 DES PROTHESES NUMERIQUES OMNIPRESENTES

Mais l'avenir, justement, que nous réserve-t-il ? Les futurologues distinguent un certain nombre de tendances, qui vont modifier notre rapport aux machines et donc la question de l'interface homme / machine, et ces tendances trouvent souvent leur illustration dans des œuvres de science-fiction. Si l'on essaie de synthétiser les visions du futur découlant de ces évolutions, on voit finalement apparaître trois étapes différentes de l'évolution des relations hommes / machines, correspondant à trois types d'interfaces numériques.

Au premier niveau, le développement des technologies numériques offre à l'homme une simple augmentation de « prothèses » augmentant ses capacités. En ce sens, la généralisation des TIC dans notre quotidien n'est que la poursuite d'une histoire ancienne, comme l'écrit Joël de Rosnay, scientifique de renom et éminent futurologue (2008 : 229) :

L'évolution vers l'homme du futur me semble donc se dessiner comme une progression par extériorisation de fonction, sous forme de « prothèses » qui s'interconnectent. Les premières prothèses inventées par l'humanité étaient de nature physique. Par exemple, pour aller plus vite ou tirer de lourdes charges, l'homme invente la roue. Sa mémoire, il l'extériorise par l'écriture et le clavier. Ensuite, viennent l'aile de l'avion qui imite l'oiseau, l'appareil photo pour l'œil, l'ordinateur et Internet pour certaines extensions du cerveau. Depuis, les prothèses physiques se sont transformées en prothèses numériques qui se connectent entre elles dans des environnements intelligents, grâce à des interfaces homme/machine.

Le terme de prothèse engage une autre dimension que celle du simple « outil » : on peut parler de prothèse quand l'outil devient une véritable extension de la personne. Et en effet, de même qu'une

paire de lunettes ou un membre artificiel, l'automobile, l'ordinateur personnel ou le *smartphone* peuvent être considérés comme de véritables prothèses pour nombre d'individus dans notre société. Le terme marque ainsi notre dépendance à ces technologies, via des interfaces qui deviennent pour nous presque « naturelles ».

Mais l'idée que les prothèses numériques vont s'insinuer dans tous les recoins de notre environnement et toutes les dimensions de notre quotidien renvoie à un autre concept : « l'intelligence ambiante », ou « environnement intelligent ». Cela est rendu possible par un certain nombre d'évolutions technologiques : la miniaturisation des puces électroniques, qui facilite leur portabilité et leur intégration à divers objets, l'augmentation continue de leurs performances et la baisse de leur coût de fabrication, leur capacité croissante de communication à distance (puces RFID), le développement de la géolocalisation (systèmes GPS), mais aussi tout simplement le développement d'Internet et sa portabilité... Toutes ces évolutions favorisent notre immersion dans cette soupe informationnelle, qui ne passe plus uniquement par l'interface du terminal informatique, mais aussi par les objets du quotidien, parfois même à notre insu. Selon Rafi Haladjian, pionnier de la télématique en France, au final « on crée une intelligence globale via des dizaines de petits appareils mis bout à bout qui, individuellement, ne sont pas très malins, mais le deviennent en mode collectif ». (in Lejeune, 2010 : 81)

Il existe là aussi de nombreux termes et formulations de cette idée : on parle d'Internet des objets de communication *machine to machine*, d'informatique pervasive, d'*embedded computing* (informatique « encastrée » ou « cachée »). Entre toutes ces dénominations, Rafi Haladjian dit préférer celle d'« intelligence ambiante ». Pour lui, « ce terme décrit bien une situation dans laquelle nous sommes immergés dans une interface globale. L'ordinateur n'est plus sur un écran dans un endroit circonscrit, nous sommes assis dedans plutôt que devant. » (in Lejeune, 2010 : 80).

Joël de Rosnay parle, quant à lui, de « d'écosystème informationnel », qu'il décrit ainsi : « dans les années à venir, l'ordinateur va s'intégrer dans l'environnement. Un environnement qui va lui-même devenir un « ordinateur » (...) La machine reconnaît l'utilisateur grâce à des biocapteurs. La maison, le bureau, l'automobile, les amphithéâtres se métamorphosent en ordinateurs géants... » (De Rosnay, 2008 : 200-201).

2.1 MINORITY REPORT : UN FUTUR BIEN INFORME

Cette vision du futur est déjà ancienne : dans les films de Jacques Tati comme *Mon oncle* (1958) ou *Play Time* (1967), on trouve déjà une critique, sous le versant de l'humour et de l'ironie douce-amère, de cette modernité qui nous impose un environnement « intelligent » de machines plus ou moins sophistiquées que Tati prend un malin plaisir à détraquer. Mais aujourd'hui la réalité a dépassé la fiction des années 60 : chaque année le *Consumer Electronic Show* de Las Vegas dévoile des prototypes d'objets qui semblent sortis tout droit de la science-fiction. Mais nous avons vu plus haut que cette dialectique entre l'imaginaire de la SF et la créativité des développeurs de technologie fonctionne à double sens : les auteurs de SF sont souvent bien renseignés, et s'inspirent dans leurs scénarios de recherches en cours dans les laboratoires comme le MIT de Boston.

Un film paradigmatique de cette proximité de la SF avec la R&D numérique est *Minority Report*, de Steven Spielberg (2002). Certes, le scénario global du film est de la pure fiction, sans aucun alibi « scientifique », puisque Spielberg imagine une unité de la police chargée d'arrêter les meurtriers avant qu'ils ne passent à l'action, en s'appuyant sur les prédictions de mutants doués de prescience... Mais dans les détails, ce film donne une bonne idée de ce que pourraient être les interfaces numériques de demain. Par exemple, Tom Cruise, qui incarne le personnage principal, manipule des images sur des écrans muraux, en les déplaçant, ouvrant, zoomant, etc. par de simples gestes de la main, sans contact, grâce à des interfaces cinétiques basées sur la captation de mouvement. Ce type d'interfaces est actuellement en cours de développement et deviendra sans doute une tendance

réelle dans les prochaines années.

Dans une autre scène, Tom Cruise est identifié par reconnaissance rétinienne lors de ses déplacements dans la ville, et l'environnement intelligent réagit en fonction : la rame du métro lui débite le prix de son trajet, les boutiques où il entre l'appellent par son nom et lui adressent des publicités personnalisées... Cette séquence urbaine illustre bien ce que pourrait donner cette symbiose entre un individu et un environnement intelligent avec lequel il communique en permanence, par le biais d'interfaces multiples et variées (biométrique, vocale, écrans diverses...).

Ray Kurzweil, un autre grand nom de la futurologie, cite d'ailleurs ce film pour illustrer le fait que selon lui, nous baignerons bientôt dans une soupe d'informations permanentes : « Des écrans d'affichage seront intégrés à nos lunettes et nos lentilles de contact, et des images seront projetées directement sur nos rétines (...). D'autres petits appareils semblables diffuseront des environnements auditifs (...) Il existe également des systèmes qui peuvent projeter à distance un son que seule une personne précise peut entendre, une technologie mise en scène dans *Minority Report* avec les affiches publicitaires parlantes personnalisées » (Kurzweil, 2007 : 336)

Si excitante soit elle, cette SF d'anticipation proche, réaliste et bien renseignée, extrapolant les développements technologiques qui nous attendent en matière d'interfaces numériques, reste relativement neutre en terme de représentations, de valeurs. Elle sert surtout dans le film de Spielberg à valider une reconstitution crédible du futur, à donner l'illusion du vrai par la mise en scène de détails plausibles. Mais elle n'a qu'une fonction narrative assez décorative, et ne constitue pas le fond du propos de l'auteur. Mais dans d'autres fictions, un pas supplémentaire est franchi : l'interface homme-machine n'est plus seulement considérée comme un ensemble de prothèses numériques omniprésent formant une intelligence ambiante, mais devient si intégrée que l'on assiste à une véritable symbiose entre l'humain et le numérique.

3. LA SYMBIOSE HOMME-MACHINE

3.1 LA CONVERGENCE DES TECHNOLOGIES

En effet, si l'on pousse un peu l'idée évoquée plus haut, que nous baignons de plus en plus dans un environnement intelligent, fait d'objets connectés entre eux, et avec nous, adaptant leurs réactions à notre personnalité, voire à notre humeur, on atteint une deuxième étape de cette relation homme-machine que l'on peut caractériser comme celle de la symbiose. Joël de Rosnay voit ainsi cette relation homme / machine :

« L'être humain d'aujourd'hui – et plus encore celui de 2020 – se reliera, par ces outils, à un « macroorganisme planétaire », que j'ai appelé, dans L'homme symbiotique, « cybionte » : cyb de cybernétique et bio de biologie. L'homme du futur sera peut-être le résultat d'une complémentarité, et même d'une symbiose, entre être vivant biologique et ce macro-organisme hybride (électronique, mécanique, biologique) qui se développe à une vitesse accélérée sur la Terre et qui va déterminer, en partie, notre avenir... » (De Rosnay, 2008 : 229-230).

Dans cette vision, on voit que la question de l'interface se déplace quelque peu. De l'outil puis la prothèse, on passe à une relation plus globale et engageante avec la machine : le terme de symbiose renvoie à cette idée d'échanges permanents, d'adaptations fines, d'actions et de rétroactions entre l'homme et les machines. Les machines, ou plutôt, devrait-on dire, *la* machine, puisque dans cette vision des choses, les machines qui nous entourent tendent à fusionner en une sorte d'entité globale, d'environnement intelligent fait d'objets interconnectés.

Le *cloud computing* si à la mode aujourd'hui nous ouvre d'ailleurs une fenêtre sur ce que pourrait être cet avenir. Dans cette nouvelle approche de l'informatique, nos données personnelles,

nos préférences, favoris et historiques, qui traduisent nos besoins et nos désirs, ne sont plus stockées physiquement sur nos ordinateurs personnels, mais sur des serveurs distants, auxquels accèdent tous les objets intelligents qui nous entourent, et où ils vont allègrement chercher nos informations personnelles dès qu'ils nous identifient. Nous sommes parfois peut-être encore un peu surpris, en surfant sur le web, de découvrir des publicités personnalisées nous proposant exactement les produits dont nous avons besoin – ce qui n'est pas très difficile à deviner pour l'ordinateur puisqu'il se base sur la somme de nos requêtes passées. Mais ces techniques n'en sont qu'à leurs balbutiements : on peut facilement imaginer un monde où tous nos objets intelligents s'occuperaient de la satisfaction de nos besoins avant même que nous ne les ayons formulés. Notre frigo pourra commander au supermarché les produits manquants – qu'il identifiera facilement en se basant sur les listes de courses passées, et en les comparant avec le contenu du frigo, les produits étant tagués par leurs puces RFID¹. Notre voiture pourra prendre rendez-vous avec le garagiste en lui envoyant un descriptif de la panne identifiée ou des pièces à changer, et caler le rendez-vous en se connectant sur notre agenda informatisé, etc.

On voit que dans un tel univers, l'interface prend une nouvelle dimension : elle aussi devient pervasive, ambiante, ubiquitaire²... La communication de l'humain avec les objets est permanente, multicanale, mais également proactive : les objets n'attendent pas sagement qu'on leur donne des ordres, comme les robots de la science-fiction, comme par exemple l'archétypal Gort, le robot extra-terrestre de *Le jour où la terre s'arrêta*, de Robert Wise (1951). Nos serviteurs numériques anticipent nos demandes, en bons serviteurs fidèles qui connaissent bien les habitudes de leur maître, qui sont capables de le reconnaître grâce aux technologies biométriques, et qui peuvent même décoder son humeur et adapter ses réactions en fonction.

Un accélérateur de cette symbiose homme-machine est un autre concept souvent évoqué par les futurologues : la convergence technologique. Donnons la parole à nouveau à Joël de Rosnay :

« Quatre préfixes me paraissent symboliser aujourd'hui, mais plus encore pour 2020, les convergences déterminantes auxquelles on peut s'attendre entre des secteurs jadis séparés, mais dont l'intégration aura un profond impact sur l'homme, les entreprises et la société. Il s'agit des préfixes info, bio, nano et éco (...). Le mariage des infotechnologies, des biotechnologies, des nanotechnologies et des écotechnologies est en cours ». (De Rosnay, 2008 : 14).

Cette convergence des technologies prend diverses formes selon les auteurs. On l'appelle parfois NBIC (Nanotechnologies, Biologies, Informatique, Cognition), terme forgé dans un rapport à la National Science Foundation américaine (Roco & Bainbridge, 2003). On voit qu'ici les sciences de la cognition remplacent les écotechnologies de de Rosnay. Pour le journaliste Rémy Sussan (2003), journaliste spécialiste des TIC, le bon acronyme serait INBC, car la pierre angulaire de l'ensemble est pour lui l'informatique plus que les nanotechnologies. Pour Ray Kurtzweil (2007), informaticien et prophète de la « singularité », la révolution se nomme « GNR » : Génétique, Nanotechnologie, Robotique, seraient les trois mamelles du futur.

Quel que soit l'acronyme retenu, que peut donner cette convergence des technologies ? De Rosnay, dépassant la question des acronymes, donne un nouveau nom au champ scientifique et technologique qu'elle ouvre : la « biotique », définie comme « le résultat de la fusion de la biologie et de l'informatique ». Cette nouvelle science « s'attache à la mise au point de nouveaux composants et de circuits électroniques moléculaires (biopuces, biotransistors) ainsi qu'au développement d'interfaces bioélectroniques entre l'homme, les ordinateurs et les réseaux. Les frontières entre le biologique, le mécanique et l'électronique s'estompent ». (De Rosnay, 2008 : 198). Ainsi la biotique permettrait de créer l'interface ultime, celle qui fait communiquer directement le cerveau et la machine, sans interface du tout, par la simple pensée. Science-fiction ?

¹ *Radio Frequency IDentification*. En français : radio-identification

² Les anglo-saxons parlent d'*everyware*, de *pervasive computing* ou d'*ubicomp* (pour *ubiquitous computing*).

Non. Selon De Rosnay, « en juillet 2006, au laboratoire de John Donoghue (Brown University), Matt Nagle, tétraplégique, devient le 1^{er} homme à utiliser une interface cerveau/ordinateur (BrainGate), retrouvant ainsi certaines fonctionnalités de son corps. » (*ibid.* : 224).

La science retiendra également le nom du singe Belle, de Miguel Nicolelis, de la Duke University Medical Center, en Caroline du Nord, qui a commandé à six cent kilomètres de distance un bras robotique articulé, branché directement sur son cerveau par des électrodes, pour lui faire saisir des bananes que le Singe voyait devant lui sur un écran.... (*ibid.*)

On voit que le résultat de cette convergence entre les domaines des technologies de l'information et du vivant amène à une intégration bien plus poussée de la relation homme-machine. Cette relation est toujours médiatisée par des interfaces, mais celles-ci s'effacent, deviennent de plus en plus transparentes tant la relation tissée entre l'humain et la machine est dense et omniprésente – symbiotique, donc. Là encore, la science-fiction nous donne des images concrètes de ce futur, en posant une nouvelle question à ce stade d'interdépendance de l'homme et de la machine : la question du pouvoir.

3.1 QUI CONTROLE QUI ? (VINGE VS BANKS)

On peut s'appuyer ici sur deux grands auteurs de SF : d'une part, Vernor Vinge, un auteur américain particulièrement intéressant puisqu'il se situe justement à cette interface de la SF et de la prospective. Vinge est en effet à la fois auteur de SF, mais aussi informaticien et mathématicien. Il est le véritable auteur, dans un essai de 1993, de la théorie de la Singularité, reprise et popularisée par Ray Kurzweil. Selon cette théorie, en s'appuyant sur la loi de Moore qui observe que la puissance de calcul des ordinateurs double tous les 18 mois, on devrait assister vers 2035 à l'apparition d'une intelligence artificielle dépassant celle de l'humanité et accédant à la conscience d'elle-même...

Vinge s'est intéressé aussi sous la forme romanesque à l'évolution des technologies numériques et au rapport qu'entreprendrait l'humanité avec elles. Dans *Au tréfonds du ciel* (2001)³, il imagine ainsi une civilisation humaine très avancée, quoique divisée en branches rivales, maîtrisant le voyage spatial et les nanotechnologies. C'est en contrôlant directement par la pensée des millions de nanorobots que l'un des personnages parvient à prendre le contrôle du vaisseau de ses ennemis dans lequel il est embarqué sous une fausse identité. On est ici dans une vision de l'intelligence ambiante qui confine à la symbiose, puisque l'environnement, en dehors même des objets (tous intelligents et connectés), se trouve saturé de machines microscopiques intelligentes, et contrôlables par l'homme. On voit que cette SF se situe dans une perspective assez vertigineuse d'un homme augmenté, que l'interface nanotechnologique rend aussi puissant qu'un démiurge, lui permettant de convoquer des puissances élémentaires qui évoquent la bonne vieille magie, où la fameuse « Force » de *Star Wars* ! Mais même cette SF s'inspire de technologies balbutiantes : aujourd'hui, « on peut manipuler des atomes avec le microscope à effet tunnel ou le microscope à force atomique et fabriquer des MEMS (microelectromechanical system) et même des NEMS (nanoelectromechanical system) », encore appelés *pods* ou *smart dust* (poussière intelligente) qui pourront bientôt se disséminer partout, selon De Rosnay (2008 : 206).

Un autre auteur de SF, Iain Banks, d'origine britannique cette fois-ci, imagine dans le cycle de la Culture, une série de romans parus entre 1987 et 2012⁴, une humanité future à la technologie très avancée, et qui semble de prime abord une véritable utopie : les hommes, délivrés du travail et de la maladie, dotés de corps modifiés et augmentés, vivent une vie de loisirs dans une société pacifiée et hédoniste – quoique vaguement teintée d'un ennui très *british* –, alors que le fonctionnement social est presque entièrement assuré par des machines. Plus troublant, ce sont ces des Intelligences

³ Nous retenons ici la date de l'édition française. Le roman original, en anglais, *A deepness in the sky*, est de 1999.

⁴ Un bon roman pour comprendre l'essence de la Culture est *L'homme des Jeux* (1992) (*The player of games*, 1988)

Artificielles (IA) gigantesques, les « Mentaux » qui pilotent et font fonctionner des vaisseaux spatiaux grands comme des villes, mais qui semblent aussi prendre les décisions essentielles à la place des humains, et qui utilisent éventuellement la violence quand le contact avec des civilisations étrangères à la Culture tourne mal. Les hommes apparaissent finalement comme des créatures un peu futiles, fragiles et limitées, maternés par des IA qui les gouvernent avec leur consentement plus ou moins explicite.

Chez Vernor Vinge, la symbiose homme / machine permise par l'interface nano donnait à l'homme une forme de superpuissance : la technologie est une arme au service du pouvoir, et donc un enjeu de pouvoir. Chez Banks, la symbiose de l'humanité avec la machine aboutit un peu au résultat inverse : une sorte de castration symbolique de l'humanité, qui a délégué le pouvoir et ses responsabilités aux intelligences artificielles et régresse dans une sorte d'enfance dorée et insouciant, laissant l'intendance aux machines.

On voit par là que le « cybionisme » de De Rosnay peut donner lieu à des visions assez différentes : une humanité traversée de technologies numériques, vivant en symbiose avec elles, peut devenir réellement sur-humaine par la puissance de sa technologie, ou au contraire abdiquer son pouvoir et sa souveraineté à une intelligence supérieure à la sienne, quand la créature devient supérieure à son créateur.

4. VERS UNE FUSION HOMME-MACHINE ?

4.1 CYBORG ET POST-HUMAINS

Enfin, une troisième étape dans la relation homme machine va encore plus loin que la symbiose entre l'homme et son environnement « intelligent » et ses prothèses technologiques : elle envisage une véritable hybridation de l'homme et de la machine. Mais

« [cette vision] débouche presque toujours sur le « mutant », le « cyborg » ou « l'homme bionique » : le mutant est un être vivant qui se modifie par des mutations biologiques ; le cyborg, un homme-robot ou un être humain dont la biologie s'est mécanisée et la mécanique « biologisée », et l'homme bionique, un être qui intègre des parties bioélectroniques remplaçant ou augmentant des fonctions déficientes » (De Rosnay, 2008 : 229)

Si ce scénario ne semble pas souhaitable à Joël de Rosnay, il est au contraire appelé de leurs vœux par les tenants de la Singularité et de la post-humanité :

« les ordinateurs étaient à l'origine des machines très grosses et distantes, dans des pièces climatisées où travaillaient des techniciens en blouse blanche. Ils sont ensuite arrivés sur nos bureaux, puis sous nos bras, et maintenant dans nos poches. Bientôt, nous n'hésiterons pas à les mettre dans notre corps ou dans notre cerveau. D'ici les années 2030, nous deviendrons plus non biologiques que biologiques »

explique ainsi Ray Kurzweil dans son livre *Humanité 2.0* (2007 : 332), dans un chapitre intitulé : « nous deviendrons des cyborgs ». Pour Kurzweil, gourou de la Singularité et de « l'humanité 2.0 », l'interface numérique deviendra donc non plus seulement pervasive, mais invasive, puisqu'elle se nichera à l'intérieur même du corps humain et du cerveau, sous la forme de nanorobots qui viendront augmenter nos capacités intellectuelles, mais peuvent aussi influencer sur nos sensations et nos perceptions... Kurzweil prédit ainsi non seulement la naissance prochaine d'une intelligence artificielle, mais aussi la fusion inévitable entre l'homme et la machine, pour donner naissance à une post-humanité ou une trans-humanité, libérée de nombre de ses limitations, et peut-être même

de la mort. Avec les thèses de Ray Kurzweil, on voit que l'on n'est déjà plus très loin de la SF. Kurzweil cite lui-même nombre d'œuvres de science-fiction, souvent pour illustrer ce que pourraient donner certaines recherches en cours.

4.2 ENTRE FASCINATION ET REPULSION (VERHOEVEN VS CRONENBERG)

Cette troisième étape de la relation homme / machine, celle qui dépasse la symbiose pour aller vers une véritable hybridation, une fusion de l'homme et de la machine, est sans doute celle qui a suscité le plus de fantasmes et donc d'œuvres de science-fiction. On pourra là aussi s'y attarder à travers deux exemples significatifs et antagonistes, pris cette fois-ci dans le champ du cinéma : *Robocop* (Verhoeven, 1987), et *eXistenZ* (Cronenberg, 1999). Robocop constitue l'archétype même du cyborg : après avoir été laissé pour mort par des voyous, un policier de Detroit est « reconstruit » sous forme d'un cyborg, un être mi-homme, mi-robot. « Superflic » indestructible, Robocop va pouvoir nettoyer la ville des gangs alliés à des politiciens véreux qui imposent leur loi. Dans le film, le fantasme de toute puissance que permet l'hybridation homme / machine est contrebalancé par des passages mettant en scène le trouble existentiel du personnage, notamment lorsqu'il visite son ancien domicile, désormais vide, et perçu à travers la trame géométrique de la mire de la caméra qui remplace ses yeux. L'impossibilité pour Robocop de se souvenir de son passé humain, qui lui revient par bribes dans cette appartement désert et dévasté, à l'image de son propre corps et de son histoire, souligne un trouble identitaire, une aliénation au sens littéral du terme : *Je est un autre....* Robocop, plus largement, apparaît comme le symptôme d'un univers déshumanisé, où l'homme ne semble plus avoir de place : dans une ville post-industrielle, socialement clivée et hyper-violente, les truands sans foi ni loi tuent sans vergogne, et les dirigeants corrompus semblent prêts à tout pour augmenter leur profit personnel au détriment de l'intérêt collectif. N'oublions pas que le film sort à la fin des années 80, dans une période de très grave crise industrielle et urbaine à Detroit, ville de General Motors et plus largement capitale de l'automobile aux Etats-Unis, qui sombre à l'époque dans la désindustrialisation et la pauvreté. Le film de Verhoeven peut aussi être lu comme le produit de son époque. L'aliénation n'est pas seulement celle d'un homme transformé en robot, mais celle d'une société toute entière, détraquée par un capitalisme fou.

Si la fusion homme / machine peut apparaître comme une aliénation, elle comporte également une composante de fascination, de désir, voire d'érotisme. C'est particulièrement net dans le film *eXistenZ*, de David Cronenberg (1999), qui renverse le point de vue. D'habitude, dans la fusion homme / machine, c'est plutôt l'humain qui se machinise : Robocop représente bien ce paradigme, et au final il ressemble plus à un robot qu'à un humain, dans son apparence comme dans son comportement. Chez Cronenberg, c'est l'inverse : les machines se biologisent, et ressemblent à des entités organiques. Dans ce film déroutant, un pistolet est construit avec un assemblage d'os, afin de pouvoir passer les détecteurs de métaux, ce qui rend l'artefact encore plus terrifiant, symbolisant la mort à la fois par sa fonction et par sa forme. Mais surtout, les personnages du film se connectent à un univers de jeu de réalité virtuelle en utilisant une console de jeu aux formes organiques, qui évoque une sorte de gros fœtus. Ils se branchent à cette console par un câble ressemblant à cordon ombilical, qui se branche directement dans leur nombril ! La scène où l'héroïne *plugue* le héros, et où ils s'allongent tous deux côte-à-côte pour leur « trip » virtuel, véhicule évidemment une forte connotation sexuelle.

On voit ici une autre vision de l'interface numérique, empreinte de fascination pour ce mélange, cette interpénétration de l'homme et de la machine. Il faut souligner que Cronenberg n'en est pas à son coup d'essai, et que cette question de l'hybridation hante sa filmographie : dans *Crash* (1996), adapté du roman éponyme de l'auteur de SF anglais James G. Ballard (1973), il affichait déjà une fascination morbide pour les accidents de voiture, les mutilations et les prothèses, dans un film que

l'on peut voir comme une vaste métaphore de l'aliénation automobile contemporaine. Dix ans auparavant, dans *La Mouche* (1986) la présence d'une mouche dans un téléporteur expérimental amenait à une hybridation moléculaire entre un homme et une mouche : peu à peu, le héros développait les caractéristiques de l'insecte. Finalement, une autre téléportation manquée le transformait en un monstre mi-homme mi-machine, sans autre issue que le suicide. *La mouche* et *Crash* sont donc le revers de la médaille d'*eXistenZ* : si l'hybridation de l'homme et de la machine peuvent séduire, elles apparaissent aussi comme un de nos pires cauchemars

Que ce soit dans *Robocop* ou *eXistenz*, la fusion homme-machine pose finalement la question de l'aliénation. En se confondant avec la machine, l'homme accède à une forme de surpuissance et d'immortalité, forcément séduisantes, mais dans ce pacte faustien, l'homme ne perd-il pas sa propre humanité ?

CONCLUSION : L'INTERFACE, AU CŒUR DE L'HUMAIN ?

A travers ce parcours rapide dans quelques ouvrages de prospectives et quelques œuvres de science-fiction, on discerne les espoirs et les fantasmes que soulève notre rapprochement croissant avec les machines : grâce à des interfaces qui réduisent toujours plus la distance entre nous et nos prothèses numériques, nous pourrions accroître notre bien-être, augmenter notre puissance, et, pourquoi pas, modifier nos corps et améliorer notre cerveau. D'outils, ces machines sont en passe de devenir des prothèses qui, à force d'interconnexion et de sophistication croissante, finiront par créer un environnement intelligent avec lequel nous vivrons en symbiose, relié par une interface multiforme, ubiquiste et permanente. Peut-être même finirons-nous par nous hybrider avec ces machines, devenant nous-même des formes de vie mixtes, entre l'humain et l'artificiel, le biologique et le mécanique.

Ces perspectives, la SF les envisage depuis longtemps, avec plus ou moins de perspicacité, comme le révèle l'examen des œuvres passées. Elle nous révèle aujourd'hui l'ambivalence de nos visions de ce futur, qui exerce sur nous une réelle fascination, mais suscite aussi des angoisses : les enjeux du bon usage des interfaces, tels qu'identifiés par les auteurs de SF, ne sont rien moins que notre liberté, notre identité, voire même notre humanité.

BIBLIOGRAPHIE

BICAÏS Magali

2006, « L'imaginaire colonisé par le dogme de la ressemblance », in BERTHELOT Francis, CLERMONT Philippe, (dir.) ; *Colloque de Cerisy: science-fiction et imaginaires contemporains*, actes du colloque de Cerisy-la-salle du 21 au 31 juillet 2006, Bragelonne, col. Essais.

CLAVERIE Bernard

2010, *L'homme augmenté : néotechnologies pour un dépassement du corps et de la pensée*, L'Harmattan.

COMETS (Comité d'éthique du CNRS)

2009, « Le robot comme une personne : droits et devoirs des robots et des agents « intelligents »

in *Pour une éthique de la Recherche en Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication (STIC)*, Rapport validé par le Comité d'éthique du CNRS (COMETS) sur proposition du groupe de réflexion sur l'éthique de la recherche en STIC, consultable en ligne sur : <http://www.cnrs.fr/fr/organisme/ethique/comets/docs/rapportComets091112.pdf>

DE ROSNAY Joël

2008, *2020 : les scénarios du futur*, Fayard.

DE ROSNAY Joël

1998, *L'homme symbiotique*, Seuil.

FERONE Geneviève, VINCENT Jean-Didier

2011, *Bienvenue en Transhumanie : sur l'homme de demain*, Grasset.

GREENFIELD Adam

2007, *Every[ware] : la révolution de l'ubimédia*, FYP.

KURZWEIL Ray

2007, *Humanité 2.0 : la bible du changement*, M21 Editions.

LEJEUNE Yannick (dir.)

2010, *TIC 2025 : les grandes mutations*, FYP.

LEVY Pierre

2002, *Cyberdémocratie*, Odile Jacob.

ROCO Mihail C., BAINBRIDGE William Sims

2003, *Converging Technologies for Improving Human Performance : Nanotechnology, Biotechnology, Information Technology and Cognitive Science*, Rapport pour la National Science Foundation (Etats-Unis), consultable en ligne :

http://www.wtec.org/ConvergingTechnologies/Report/NBIC_report.pdf

SUSSAN Rémi

2009, *Demain, les mondes virtuels*, FYP.

Romans :

ASIMOV Issac,

1950-1986, *Le cycle des robots*, J'ai Lu.

BALLARD James G.

1973, *Crash !*, Calmann-Lévy.

BANKS Iain,
1992, *L'homme des jeux*, Robert Laffont, Ailleurs et Demain.

VINGE Vernor,
2001, *Au tréfonds du ciel*, Robert Laffont, Ailleurs et Demain.

Films :

CARUSO Daniel J.
2008, *L'oeil du mal*

CRONENBERG David
1986, *La Mouche*
1996, *Crash*
1999, *eXistenZ*

JONES Duncan
2009, *Moon*

KUBRICK Stanley
1968, *2001 : L'odyssée de l'espace*

LANG Fritz
1927, *Metropolis*

LUCAS George
1977, *Star Wars*

SPIELBERG Steven
2002, *Minority Report*

TATI Jacques,
1958, *Mon oncle*
1967, *Playtime*

VERHOEVEN Paul
1987, *Robocop*

WISE Robert
1951, *Le jour où la terre s'arrêta*