

L'« Ambient Intelligence » et le 6^{ème} programme-cadre de la Commission Européenne

Travail sur la priorité thématique de la société de l'information du 6^{ème} programme-cadre communautaire de la commission européenne. (Réf. : <http://www.cordis.lu/ist>)

Sami Coll, sami.coll@shiftnet.net, sous la direction du Professeur Gérard Berthoud, Institut d'anthropologie et de sociologie, Université de Lausanne

Dernière mise à jour : lundi 6 avril 2020

Résumé

Le 6^{ème} programme-cadre de la Commission Européenne promeut la recherche et le développement dans une large panoplie de domaines : médecine, biologie, nucléaire, aérospatiale et bien d'autres, ainsi que dans celui des nouvelles technologies de l'information et de communication. Ces dernières sont censées permettre à l'Union Européenne de devenir une « société de l'information » et une « société de la connaissance » accessible à tous les citoyens – le terme d'« eEurope » est évoqué. Pour que ce projet se réalise, il est nécessaire de promouvoir l'effort au développement dans les technologies émergentes (FET : *Future Emergent Technologies*) ainsi que dans les technologies partiellement ou déjà complètement fonctionnelles. Pour donner une image et une cohérence compréhensible à l'ensemble du projet, un groupe d'expert avance le terme d'« Ambient Intelligence » (largement inspiré de l'*Ubiquitous Computing* de Mark Weiser), qui devient la nomination européenne officielle de ce qui est peut-être en phase de devenir le nouveau paradigme technologique émergent des NTIC.

Notre travail cherche dans un premier temps à établir les origines de ce paradigme émergent, il en explique les traits conceptuels les plus importants, fait l'inventaire des technologies sollicitées, cherche à comprendre ce que « intelligence » signifie pour les experts. Puis, il termine sur une critique sociologique qui cherche à ouvrir des pistes de réflexion sur les implications probables sur la société d'un tel projet, mais surtout à mettre au jour la vision du monde et de l'humain, que nous supposons largement accompagnée d'idéologie technique, que cache le discours des experts de la Commission Européenne. L'idée qui traverse tout notre travail critique est que le projet d'« Ambient Intelligence » s'inscrit dans la continuité du processus de modernisation et s'oppose donc au sentiment que la « société de l'information » est une révolution de la société.

« — Eh quoi, la science ? Votre science n'est qu'une forme de lâcheté. Vous avez beau dire, vous voulez emprisonner l'infini dans un mur et vous avez peur de regarder de l'autre côté de ce mur. Si vous regardiez vous fermeriez les yeux. »

Citation du poète « R-13 », personnage
du roman d'Eugène Zamiatine,
Nous autres, 1929

I. Introduction	5
1. Le 6^{ème} programme-cadre de la Commission Européenne	5
La thématique prioritaire IST	5
Emergence du concept d'« Ambient Intelligence »	6
2. Les étapes de notre travail	7
II. Le concept d'« Ambient Intelligence »	9
1. Introduction	9
2. L'origine formelle : l'« Ubiquitous Computing » de Mark Weiser	12
Introduction	12
Les principes de base du concept	13
Dimensions sociales et économiques	18
Environnement technologique	20
3. De l'« Ubiquitous Computing » à l'« Ambient Intelligence »	23
Retour en force de l'intelligence artificielle et de la notion d'invisibilité	23
Les convergences	24
4. De l'« Ubiquitous Computing » à l'« Ubiquitous Computing »	25
5. L'« Ubiquitous Computing » et l'« Ambient Intelligence », un projet commun ?	26
6. Les principes clés de l'« Ambient Intelligence »	27
III. L'environnement technologique de l'« Ambient Intelligence »	29
1. Introduction	29
2. Les différents groupes de technologie	30
Les technologies fonctionnelles	31
Les technologies imminentes	34
Les technologies projetées	38
3. Les « Future Emerging Technologies » (FET)	42
« Beyond Robotics »	42
« Complex Systems »	43
« Disappearing Computer »	43
4. Conclusion	44
IV. L'intelligence dans l'« Ambient Intelligence »	46
Introduction	46
La connaissance	46
De l'aide à la décision à la prise de décision	48

Les agents autonomes _____	48
V. Analyse critique et sociologique du projet _____	50
1. Introduction _____	50
2. L'idéologie technique et scientifique _____	51
Introduction _____	51
Science et Politique _____	52
Traits de l'idéologie technique _____	55
Entre déterministe technique et constructivisme social _____	56
Elargissement de la notion de rationalité _____	57
Conclusion _____	57
3. Idéologie technique, modernité et « société de l'information » _____	58
Inscription de l'idéologie technique dans le processus de modernisation _____	58
La « société de l'information », une révolution ? _____	59
Société et Individu _____	60
Les étapes de la « société de l'information » _____	61
La résistance de la réalité et des acteurs _____	63
Conclusion _____	66
4. Redéfinition de l'être humain _____	67
Introduction _____	67
Réduction de l'individu _____	68
Conclusion _____	71
5. La « société de l'information » : entre liberté et discipline _____	71
Introduction _____	71
Mettre en réseau, numériser puis surveiller _____	73
Conclusion _____	75
VI. Conclusion _____	77
Ancrage historique _____	77
Idéologie technique et idéologies parentes, un monde de convergences _____	77
Liens entre différents discours sociologiques _____	78
Observations épistémologiques _____	Erreur ! Signet non défini.
Conclusion _____	Erreur ! Signet non défini.
VII. Bibliographie _____	80

I. Introduction

1. **Le 6^{ème} programme-cadre de la Commission Européenne**

Le 6^{ème} programme-cadre de la Commission Européenne pour la recherche et le développement des technologies (FP6) finance et encourage les domaines de recherche en matière de technologies innovatrices et représente le dernier programme en date, le premier ayant été initié en 1999. Il est issu de la prise de conscience que l'Union Européenne a pour tâche d'organiser et d'aider le financement du monde complexe et diffus de la recherche en technologie parce que, selon elle, « the individual and collective wellbeing of citizens depends on the quality and relevance of RTD (Research and Technological Development) » (CE 2002b : 4). Le cahier des charges est extrêmement large et comprend une panoplie généreuse de domaines : les sciences de la vie, la biotechnologie pour la santé, l'aéronautique et l'espace, la qualité et la sécurité des aliments, la société de l'information, les nouvelles technologies, l'environnement, le développement économique, des questions de redéfinition de la politique, et encore bien d'autres.

La thématique prioritaire IST

Dès lors, le programme est divisé et organisé en différentes thématiques (« Priority Thematic Areas »), dont celle des IST (Information Society Technologies) qui est au centre de notre travail. Cette dernière centre son attention sur ce qu'elle appelle la « société de connaissance » et sur les « future generation of technologies integrating computers and networks into the everyday environment » (CE 2002b : 7). Elle fait référence à une liste importante de technologies et elle propose une réflexion sur leurs applications et leurs potentiels.

Nous y trouvons tout un tas de concepts technologiques qui ont à voir avec la « société de l'information », qu'ils soient fonctionnels, émergents, imminents ou projetés. Ainsi, nous pouvons y trouver quantités de spécialisations : technologies de réseaux, d'interface homme-machine (*multimodal interfaces*), micro et nanotechnologies, systèmes cognitifs, systèmes de connaissance, optoélectronique, systèmes d'affichage avancés, etc. Toutes ces spécialités sont organisées en 4 catégories principales (dont les frontières ne sont pas extrêmement strictes) :

1. *Communication, computing and software technologies.*
2. *Components and micro-systems.*

3. *Knowledge and interfaces technologies.*

4. *Future and emerging technologies (FET).*

Nous allons présenter plus précisément les courants principaux de ces technologies, mais retenons pour l'instant qu'avec elles, la Commission Européenne entend promouvoir la mise en place de l'« e-business », de l'« e-government », de l'« e-Work systems », de l'« e-learning » (CE, 2002b), c'est-à-dire, au fond, de l'« eEurope ». En évitant la « e-terminologie » de la CE, il est question de l'intégration des NTIC et des technologies émergentes dans la société européenne pour la promotion d'une « société de l'information » généralisée et accessible à tous.

La thématique prioritaire IST est d'une organisation complexe, très généreuse en acronymes et elle implique donc une grande série de technologies et de recherches. Pour nous permettre – et permettre à son tour au lecteur – de nous y retrouver et de nous concentrer sur une matière plus concise, ou autrement dit dans le souci de définir un objet de recherche qui présente une cohérence à nos yeux, nous avons choisi de nous centrer sur l'émergence d'un concept, l'« Ambient Intelligence » qui a pour but de donner corps à toute cette nébuleuse d'innovations technologiques.

Emergence du concept d'« Ambient Intelligence »

En 2001, une commission d'experts mandatés, l'ISTAG (Information Society Technologies Programme Advisory Group) diffuse un document dans lequel émerge le terme de « Ambient Intelligence » (AmI) et propose des scénarios imaginaires qui se déroulent dans un environnement pourvu d'une technologie avancée ayant pour principales caractéristiques une très grande intégration à l'environnement, l'ubiquité (tous les éléments et micro-éléments sont interconnectés par l'intermédiaire d'un réseau global), et la présence d'« intelligence » (CE, 2001). Ces scénarios ainsi que le programme IST du 6^{ème} programme cadre tentent de donner une cohérence sociale, humaine à tout cet ensemble de technologies : « The Focus of IST in FP6 is on the future generation of technologies in which computers and networks will be integrated into the everyday environment, rendering accessible a multitude of services and applications through easy-to-use human interfaces. This vision of “ambient intelligence” places the user, the individual, at the centre of future developments for a inclusive knowledge based society for all¹ ».

¹ <http://www.cordis.lu/ist/about/vision.htm> (dernière consultation: 03/2003)

Nous verrons que l'idée d'« intelligence ambiante » ne vient pas de nulle part et s'inscrit dans la continuité d'un courant de recherche qui n'est de loin pas limité au 6^{ème} programme-cadre de la Commission Européenne et qui semble être ce que nous serions tenté de considérer comme étant le dernier cri en matière de technologies de la société de l'information : l'« Ubiquitous Computing », qui est le terme le plus utilisé dans le monde des innovations techniques pour qualifier ce courant de recherche. Aura lieu d'ailleurs, en octobre 2003 à Seattle, la cinquième conférence internationale sur le sujet, « UbiComp 2003² », rencontre qui trouve ses sponsors parmi les multinationales de l'informatique telles que Intel, Nokia, Hewlett Packard, Philips et Microsoft³, mais aussi parmi des organisations états-uniennes autant qu'européennes, telles que « the disappearing computer », rattachée au programme de recherche de la Commission Européenne : « The Disappearing Computer (DC) is a EU-funded proactive initiative of the Future and Emerging Technologies (FET) activity of the Information Society Technologies (IST) research program⁴. ».

2. Les étapes de notre travail

Premièrement, nous procéderons à la reconstruction de l'idée du projet en remontant à ses origines et en avançant jusqu'à son état actuel. Dans cette démarche, nous présenterons les idées conceptuelles sous-jacentes fondatrices du grand projet et nous suivront leur évolution. Afin de connecter le monde des projets à une certaine réalité empirique, nous visiterons l'environnement technologique auquel font appel les concepteurs et les penseurs. Une partie de celui-ci est déjà en fonction, mais une autre partie, considérable, reste à développer. Nous nous référerons aux documents techniques proposés par l'institution européenne pour offrir une synthèse compréhensible aux yeux de tous de ce qui existe et de ce qui n'existe pas encore ; dernier champ qui sera encore partagé entre ce qui est sur le point de fonctionner et ce qui se heurte aujourd'hui encore à de grandes difficultés technologiques. Outre ces technologies considérées comme plus ou moins acquises par la CE ou sur le point de le devenir, nous présenterons rapidement un champ de technologies mises à part et nommées « Future Emerging Technologies » ; ces dernières restant dans le champ du pur développement et du long terme.

Pour donner un avant-goût de ce qui en ressort, annonçons d'ores et déjà que la question du développement de l'intelligence artificielle, pierre fondatrice de ce grand projet, est

² <http://ubicomp.org> (02/2003)

³ <http://www.viktoria.se/ubicomp> (02/2003)

⁴ <http://www.disappearing-computer.net/index.html> (02/2003)

primordiale. Effectivement, comme le nom l'indique clairement, il ne serait y avoir d'« Ambient Intelligence » sans « intelligence ». Il est clair que la nature sociologique de notre analyse nous interdit de passer à côté d'une notion aussi centrale que l'intelligence. Quelle est-elle ? Plus précisément, qu'est-ce que l'intelligence pour les tenants de ce grand projet, mais plus généralement pour les ingénieurs et les concepteurs ? N'ayant pas la prétention d'apporter une réponse définitive à cette question d'envergure – cela n'est sans doute pas possible, car l'idée peut sembler confuse dans le projet de l'AmI – il n'était pas raisonnable toutefois de vouloir faire l'économie du travail visant à l'approfondir. C'est ainsi que nous chercherons à comprendre ce que les experts entendent lorsqu'ils parlent d'« intelligence ».

Pour terminer notre travail, nous arriverons à une partie critique qui cherchera à donner un point de vue sociologique sur le projet. Postulant que les nouvelles technologies de l'information et de communication (NTIC), qu'elles soient fonctionnelles ou émergentes, ne sont jamais neutres, nous chercherons à faire ressortir la vision du monde mais aussi la définition de l'être humain qui nous semble être sous-jacente au programme de la Commission Européenne. De la sorte, nous espérons lancer des pistes de réflexion qui tendent à mettre le doigt sur des aspects moins nobles mais non moins réels d'un aussi gros projet tels que sa nature idéologique, le risque d'accroissement de contrôle social et d'aliénation de l'individu.

II. Le concept d'« Ambient Intelligence »

1. Introduction

Dès lors financé et encouragé à la hauteur de milliards d'euros, un grand projet sort des sphères réservées jusqu'à lors à la science-fiction. Bien qu'il en soit un élément constitutif et historique important, il s'agit bien plus que de généraliser davantage l'utilisation d'Internet, car l'AmI a pour principe d'intégrer parfaitement les technologies d'information et de mise en réseau dans l'environnement direct et réel de l'être humain.

Dans cette optique, l'ordinateur ne se trouve plus enfermé dans un boîtier reconnaissable, chargé des dernières merveilles de la technologie civile et offrant des multitudes d'applications à son utilisateur par le biais d'un écran et d'un clavier ; il est partout. Partout, cela veut dire par exemple dans les vêtements, dans le réfrigérateur, dans la voiture, dans la montre, dans les chaussures, dans le pacemaker, dans la télévision, dans les jouets pour enfants. Tout ce qui fait notre environnement matériel direct, mais aussi biologique, se voit pourvu d'une puce « intelligente » et interconnectée. Dans ce monde, plus besoin de transférer nos rendez-vous de notre agenda à notre ordinateur : notre agenda est notre ordinateur. Plus besoin de faire une liste de ce qui manque dans notre garde manger pour aller ensuite honorer son contenu par les achats qu'elle implique : notre réfrigérateur est notre magasin autant que notre liste manuscrite. Plus besoin de répondre au téléphone lorsque notre femme nous appelle au bureau pour nous demander à quelle heure notre enfant a son cours de tennis l'après-midi : le répondeur intelligent s'en charge (exemple tiré des scénarios présentés par les experts de la CE : CE 2001).

L'ordinateur « explose », répand ses composantes électroniques dans les murs, dans la nature, et ainsi pénètre toutes les dimensions de la réalité. Il ne s'agit plus d'une réalité virtuelle, inspirée du monde matériel et contenue dans un ordinateur trop complexe pour le commun des mortels, mais d'une puissance de calcul et de connexion diffuse et parfaitement intégrée au monde matériel. De la sorte, l'utilisateur finit par ignorer sa présence et, surtout, plus de connaissance technique n'est requise pour pouvoir profiter des fonctionnalités de la plus moderne technologie.

Comme suggéré précédemment, il nous semble que le concept d'« Ambient Intelligence » (AmI) peut-être sans grand risque considéré comme le dernier cri du monde de l'innovation des nouvelles technologies de l'information et de communication (NTIC) à l'échelle

européenne. Tel que le décrit Mark Weiser (1996a), un personnage clé dans l'origine de ce projet, et tel que cela sera présenté dans ce texte, il s'agit d'une étape conceptuelle qui fonde une nouvelle ère de l'informatique, ayant pour vocation de suivre et de dépasser celle de l'interconnexion et de l'Internet.

Pour donner une idée de ce que serait un environnement pourvu de l'AmI, des experts mandatés par la Commission Européenne (ISTAG) présentent 4 scénarios censés s'y dérouler (CE, 2001) :

1. *'Maria' – Road warrior* (pp. 26-31). Ce scénario imaginaire accompagne une personne dans tout un périple allant de son atterrissage à l'aéroport jusqu'à l'arrivée à sa chambre d'hôtel. L'AmI lui permet de débarquer de son avion et de rentrer dans une voiture de location sans se soucier aucunement ni de l'organisation ni des procédures de contrôle d'identité, puis de se rendre à l'hôtel en évitant les zones de grand trafic. Grâce à l'AmI, elle reste en contact avec sa famille et la chambre s'adapte à toutes ses exigences préprogrammées.
2. *'Dimitrios' – The 'Digital-Me'* (pp. 32-37). Le récit est centré sur un appareil, le « Digital-Me », qui libère le personnage de toutes sortes de corvées et lui permet par exemple de ne pas être dérangé pendant qu'il se trouve avec des collègues à la cafétéria de son entreprise. Il peut même s'offrir le luxe de ne pas répondre au téléphone quand sa femme l'appelle : le « Digital-Me » s'en charge et offre bien plus que les services d'un répondeur téléphonique : il se charge de lui expliquer que son mari arrivera au domicile conjugal avec du retard.
3. *Carmen : traffic, sustainability & commerce*. Le lecteur se voit décrit la journée ordinaire de Carmen dans un environnement chargé d'AmI. Un système de gestion d'itinéraire lui permet de se déplacer rapidement dans les conditions qu'elle exige, faisant appel au principe de partage de voiture, au métro, tout ceci parallèlement à un souci de protection de l'environnement, imposant une baisse de vitesse si cela est nécessaire. L'AmI l'aide à organiser son repas du soir en lui rappelant ce qu'il manque dans son garde-manger et en lui conseillant des points de vente où des prix promotionnels sont pratiqués.
4. *Annette and Solomon in the Ambient for Social Learning*. Il s'agit dans ce cas d'une participation à un meeting intitulé « Ambient for Social Learning ». L'AmI prend en charge toutes les tâches organisationnelles et a même son mot à dire sur certains

sujets. Il est amené à faire des résumés de l'état du débat pour les retardataires. Comme dans le premier scénario, Annette, lorsqu'elle se trouve dans son hôtel, retrouve l'essentiel de son bureau virtuel, ce qui lui permet de travailler sans ne rien avoir apporté.

L'idée initiale qui s'est développée ces dernières années et qui est indiscutablement à l'origine de l'AmI vient de l'esprit d'un ingénieur talentueux américain : Mark Weiser. Avant que la commission de recherche et de développement de la communauté européenne lui donne un nom différent, l'origine de ce qui fait l'AmI n'en est pas moins le projet nommé « Ubiquitous Computing » (UC). Cette nomination n'a d'ailleurs pas cessé d'exister et demeure la référence employée le plus souvent par les laboratoires de recherche et universités spécialisées dans la technologie. Cella est sans doute timidement reconnu par l'ISTAG : « Ambient Intelligence (AmI) stems from the convergence of three key technologies : Ubiquitous Computing, Ubiquitous Communication, and Intelligent User Friendly Interfaces » (CE : 2001, p. 11). Néanmoins, nous verrons que l'UC a de son côté évolué et tend à converger toujours plus avec l'AmI, dès lors surtout que l'intelligence artificielle y aura retrouvé sa place. En outre, l'*Ubiquitous Computing* inclus automatiquement l'*Ubiquitous Communication* dans tous les textes que nous avons été mené à analyser.

2. L'origine formelle : l'« Ubiquitous Computing » de Mark Weiser

Introduction

Mark Weiser se voit lui-même comme le père de l'*Ubiquitous Computing* : « Mark Weiser is the father of ubiquitous computing »⁵. Ce terme ne semble pas avoir d'équivalent unique et consensuel en français, ce qui ne nous empêche pas toutefois d'avoir lu dans un quotidien suisse, *Le Temps*, du 11 janvier 2003, une proposition élégante : la « connectivité ubiquitaire » ou encore ci et là, le terme d'« informatique disséminée ». Toujours est-il que c'est dans le numéro de septembre 1991 que paraît dans la revue *Scientific American* l'article de l'ingénieur aujourd'hui décédé qui, selon nous, peut-être considéré comme le texte fondateur. L'autoproclamation de l'auteur ne semble en rien abusive, car en effet, tous les acteurs qui reprennent sa technologie, mais aussi ceux qui la critiquent, le reconnaissent en tant que tel. C'est le cas par exemple de la *Society for Philosophy and Technology* : « Marc Weiser, former director of Xerox PARC and inventor of “ubiquitous computing”⁶ » ou encore d'Alan Dix, Professeur à l'université de Lancaster et chercheur reconnu dans le domaine des interactions entre l'homme et la machine : « In the late 1980's, a group of researchers at Xerox PARC, led by Mark Weiser, initiated a research program with the goal of moving human-computer interaction away from the desktop and out into our everyday lives. This work marks the beginning of research in the area of *ubiquitous computing* » (Dix, 1998: p. 158). Nous nous référerons à maintes reprises à l'ouvrage de Dix qui s'est avéré être une excellente référence en matière de technologies interactionnelles et de leurs applications. Il offre, pour commencer, une bonne définition de l'*Ubiquitous Computing* : « The defining characteristic of ubiquitous computing is the attempt to break away from the traditional desktop interaction paradigm and move computational power into the environment that surrounds the user. Rather than force the user to search out and find the computer's interface, ubiquitous computing suggests that the interface itself can take on the responsibility of locating and serving the user » (Dix, 1998 : p. 570). Une idée est centrale dans ce nouveau paradigme technologique, considéré comme révolutionnaire par ses concepteurs : il revient à la machine de prendre en charge l'effort d'aller vers l'humain. Pas seulement en termes de localisation physique, mais également à un niveau plus abstrait. Ce n'est plus à l'humain

⁵ Le site officiel de Mark Weiser : <http://www.ubiq.com/hypertext/weiser/UbiHome.html> (01/2003)

⁶ Sur le site du magazine électronique de la *Society for Philosophy and technology* : http://www.spt.org/newsletter007_01.html (8/1/2003)

d'apprendre la machine, mais à la machine d'apprendre l'humain. Le déplacement de la machine vers l'homme n'implique pas seulement la nécessité dès lors de pouvoir le localiser en tous temps, il est question aussi d'une redéfinition des interfaces qui ont pour tâche de dépasser le principe de la saisie par un clavier et de la restitution du résultat par un écran.

Les principes de base du concept

Pour démarrer la description plus approfondie de l'*Ubiquitous Computing*, mentionnons tout d'abord que dans son article fondateur, mais également dans les différents textes qui suivront, Weiser oppose fermement son projet à la réalité virtuelle (*Virtual Reality*) alors très en vogue. Rappelons-le brièvement, la réalité virtuelle tend à recréer un monde plus ou moins inspiré du monde réel dans un ordinateur, offrant ensuite la possibilité à l'utilisateur d'y entrer et d'y agir (ou interagir). Au contraire, l'UC défend une idée radicalement opposée : il s'agit d'inscrire l'ordinateur dans la réalité. A l'opposé de la réalité virtuelle ou de la simulation qui circonscrivent des situations dans des laboratoires et dans des ordinateurs, l'UC intègre la réalité, dont la primauté ontologique est parfaitement reconnue. C'est ensuite, et se trouve là le deuxième trait essentiel du concept de l'ingénieur que nous développerons plus loin, qu'il s'agit de favoriser le partage de toutes les données en procédant à l'interconnexion de toutes les interfaces.

La volonté principale est de sortir l'informatique de la prison de l'écran et de l'unité centrale. La concentration de diverses activités à l'intérieur de l'ordinateur et sur un même écran organisé en termes de fenêtres est un concept à dépasser. Il ne s'agit plus, par exemple, d'avoir « un bureau dans l'ordinateur » mais « un ordinateur dans le bureau », par l'intermédiaire de petits terminaux contextuels à taille réduite⁷. L'ordinateur et l'électronique s'éparpillent sur le bureau au lieu d'en offrir une abstraction limitée qui reste prisonnière de l'écran et d'une unité : « Spread the many parts of the many tasks of the day out in front of you fit both the task and the reach of your arms and eyes, rather than to fit the limitations of CRT (tube cathodique) glass-blowing » (Weiser, 1991).

L'auteur regrette que l'informatique d'aujourd'hui soit limitée à l'idée d'un objet autonome, tel que cela est le cas avec l'ordinateur personnel ou avec l'ordinateur central. Selon lui, l'informatique doit sortir de cette logique de l'enfermement dans une unité centrale et dans un écran, puis entrer dans le monde matériel qui environne l'être humain de sorte que celui-ci finisse par pouvoir s'offrir le luxe d'ignorer la présence de systèmes électroniques.

⁷ Voir plus loin pour des précisions techniques.

Clairement, il s'agit non moins de négocier un changement de paradigme technologique – nous reprenons ici ses propres termes – qui va de pair avec une redéfinition de la place de l'informatique dans la société. Il s'agit d'une nouvelle manière de penser l'ordinateur, qui doit alors « disparaître » (*vanish*), pour reprendre les termes de l'ingénieur, dans le paysage tellement il y sera intégré.

Le changement de paradigme dont nous faisons allusion s'inscrit en toute logique dans un schéma évolutionniste que Weiser découpe en trois ères (1996a) :

1. L'informatique fonctionne selon un modèle basé sur l'idée de centralité. Sont utilisés des ordinateurs centraux (*mainframes*), dont les ressources sont partagées par un grand nombre d'utilisateur. Il s'agit de l'ère du *Mainframe Computing*.
2. Grâce à la miniaturisation, le modèle qui suit se base principalement sur la technologie des ordinateurs personnels (PC : *Personal computer*). Parce qu'il y a un rapprochement entre l'ordinateur et l'utilisateur, se construit une certaine forme de fascination et de culte narcissique. Par cette admiration entretenue et par le besoin de suivre un minimum de formation pour apprendre à s'en servir, l'informatique est une réalité objective dont nous ne pouvons pas faire abstraction. Cette ère est celle du *Personal Computing*.
3. La prochaine ère est celle de l'*Ubiquitous Computing*. La conscience de la technologie disparaît dès lors que celle-ci intègre notre environnement naturel. La disparition se fait avant tout dans nos têtes, mais également matériellement, dans une moindre mesure toutefois, grâce aux progrès de la miniaturisation.

Les frontières entre les différentes ères décrites ici ne sont pas strictes et s'interpénètrent parfois. D'ailleurs, tout particulièrement entre la deuxième et la troisième ère, se négocie une phase transitoire, caractérisant au mieux le présent de Weiser au début des années 90 mais aussi le nôtre. Il s'agit de l'informatique distribuée et de son avatar le plus célèbre, Internet, que l'ingénieur appelle la phase du *Distributed Computing*. Il semble sous-entendre que l'engouement pour Internet amène lui-même l'idée de la troisième ère, par la stimulation qu'il engendre chez les pionniers de la recherche en technologie. Au delà de cette hypothèse sur une émergence intrinsèque, toujours est-il que le point de croisement entre les deux dernières ères devrait se situer, selon lui, entre 2005 et 2020.

Revenons un instant sur l'acte de disparition, qui est, rappelons-le, au coeur du concept de l'*Ubiquitous Computing*. Celui-ci n'est pas propre à l'ordinateur en lui-même. Comme nous

l'avons suggéré précédemment, il se situe davantage au niveau de la conscience que de celui du monde matériel, en suivant une logique psychologique humaine qui est au cœur de la théorie paradigmatique de Weiser. En effet, l'infrastructure électronique disparaît, moins matériellement, mais davantage dans la tête ainsi peut-être que dans le champ de vision immédiat de l'utilisateur.

Weiser précise son propos⁸ : lorsqu'une information est intégrée dans la vie de tous les jours, qu'une action spécifique devient routinière, son acteur procède à une abstraction qui rend l'information en tant que telle invisible au profit de son sens. Par exemple, lorsqu'un automobiliste se réfère à des panneaux routiers, il finit par ne plus s'intéresser au panneau en lui-même, mais à son contenu. Le panneau devient vecteur de sens, il n'est plus un morceau de métal composé de tel ou tel alliage auquel a été ajouté un dessin. Dans la même logique, ce processus est également celui qui fait qu'aujourd'hui nous ne faisons plus attention aux fils qui sont dans nos murs et qui rendent possible des ressources typiques de la modernité : l'électricité, le téléphone, la télévision, et de plus en plus, l'Internet. Alan Dix donne un excellent exemple de cette idée de diffusion et de disparition : « A good analogy for the vision of ubiquitous computing is the electric motor. When the electric motor was first introduced, it was large, loud and very noticeable. Today, the average household contains so many electric motors that we hardly ever notice them anymore. Their utility led to ubiquity and, hence, invisibility » (Dix, 1998 : p. 158).

Selon Weiser, l'ordinateur tel qu'il existe aujourd'hui capte trop notre attention, il est trop isolé de notre monde réel, humain, et il nous demande un effort d'adaptation important. Une intégration de l'outil sera considérée comme réussie par l'auteur seulement lorsque nous finirons par ignorer sa présence, comme cela est le cas pour l'écriture aujourd'hui. C'est effectivement un exemple qui est donné : qui se soucie aujourd'hui de voir autant de lettres et de messages tout autour de lui ? Ces lettres ne sont pas vues comme des lettres, mais font partie intégrante de l'environnement et de la réalité sociale et physique. Il en ira de même un jour, espère-t-il, avec l'ordinateur. Est défendue vigoureusement l'idée d'intégration, ou même plutôt de fusion, entre la machine et le monde de l'humain, ce dernier gardant le monopole de la centralité. En effet, dans sa pensée, c'est l'ordinateur qui suit la réalité et non pas le contraire.

⁸ Il donne une liste de références pour l'appuyer : le processus dont il parle est décrit par un certain scientifique nobélisé, Herb Simon, mais aussi par des scientifiques de l'informatique et par des économistes sous le terme de « compiling ». Michael Polanyi l'appelle la dimension tacite ; le psychologue TK Gibson « visual invariants »,

Pour illustrer davantage son propos, l'auteur tente une comparaison. La mise en place de l'UC devrait être analogue à celles de deux technologies qui sont devenues ubiquitaires : l'écriture et l'électricité. Les microprocesseurs seront à leur tour partout, parfaitement intégrés à l'environnement, dépassant ainsi l'ère où les ordinateurs sont encore prisonniers de leur isolement matériel.

En bref, c'est l'idée que la chose « disparaît » dès lors que nous avons intégré son usage et qu'ainsi elle cesse d'être pensée, ce qui nous permet alors de nous concentrer sur d'autres finalités et, en quelque sorte, de nous libérer. Pour l'auteur, il s'agit d'une intégration totale, du dépassement de la limitation de l'informatique à des matérialisations ponctuelles telles que nous les connaissons actuellement : l'ordinateur de bureau, le téléphone mobile, ou encore l'ordinateur portable (1993b)⁹.

Dans le souci d'asseoir sa conception sur une technologie réelle et sur un développement futur qui lui semble réaliste, Mark Weiser considère que cette intégration prend par exemple déjà forme, au début des années 90, avec les systèmes d'éclairage automatique, les thermostats, les chaînes stéréo ou les fours automatiques. Toutefois, toutes ces composantes sont déconnectées, elles ne communiquent pas entre-elles. Nous en arrivons alors au deuxième principe essentiel de l'*Ubiquitous Computing* qui est de procéder à cette interconnexion. En effet, l'idée est aussi importante que celle de l'invisibilité et de l'abstraction : les différents éléments technologiques permettant la réalisation du projet devront être tous interconnectés; ce qui offrira, selon l'ingénieur, une pléthore de fonctionnalités supplémentaires. C'est par cette interconnexion que la force du concept prend forme car elle est censée apporter une valeur ajoutée importante : « There is a value to using computational resources to augment the inefficiency of human record-taking, especially when there are multiple streams of related information that are virtually impossible to capture as a whole. Computational support can also automate explicit and implicit links between related but separately generated streams of information. Finally, a rich record of a group interaction can support later access to aid in recalling of significance of past events » (Dix, 1998 : p. 571).

Le problème de saturation des informations qui s'impose chaque fois que la notion d'interconnexion est mise en avant devrait ici pourtant se régler intrinsèquement de par la manière même dont l'*Ubiquitous Computing* est conçu. En effet, dans l'esprit de Weiser, puisque le point de rencontre entre l'homme et la machine ne sera plus un terrain

John S. Brown la « périphérie » et les philosophes G. Gadamer et M. Heidegger, l' « horizon » et le « ready-to-hand » (Weiser, 1991).

extrêmement étroit, la machine et son écran, mais en revanche l'homme et son environnement, le sentiment frustrant de saturation devant un flot infini d'informations disparaîtra aussitôt. Puisque l'information s'inscrit dans un contexte pertinent, le frigo, la promenade dans les bois, l'information qui s'y rattache prend un sens immédiat qui fait oublier le problème de l'interaction entre l'homme et la machine. Par exemple, toute recherche d'information relative à l'alimentation se fait directement dans le placard ou dans le réfrigérateur. De même, l'accès à tout ce qui concerne la bibliographie de tel ou tel auteur se sollicite directement dans le meuble qui sert de bibliothèque.

A ce point, nous avons vu quelles étaient les dimensions fondamentales qui soutiennent l'idée de la « connexivité ubiquitaire » à ses origines: premièrement la disparition, mais qui peut être comprise également en terme d'abstraction et d'intégration de la réalité; et deuxièmement l'interconnexion totale. Il n'en reste pas moins un élément primordial pour compléter le tableau, élément qui peut sembler tout d'abord très surprenant: Mark Weiser s'oppose assez fermement à l'intégration de l'intelligence artificielle dans son projet. En effet, pour lui, l'*Ubiquitous Computing*, tel qu'il le conçoit et dans le cadre de ses expérimentations, ne demande pas de développement substantiels de l'intelligence artificielle : « No revolution in artificial intelligence is needed – just the proper imbedding of computers into the everyday world » (Weiser, 1991) ; mais juste une pénétration de la technologie informatique telle qu'elle existe en date de l'article. Il va même plus loin lorsqu'il affirme à maintes reprises que l'intelligence artificielle et les agents autonomes sont considérés comme des freins à la mise en place d'une « connectivité ubiquitaire » pure.

Aussi étonnant que cela puisse paraître, Weiser exclut catégoriquement tout recours aux agents intelligents, usage particulier de l'intelligence artificielle. Il ne veut surtout pas créer une machine qui ferait le travail à la place de l'utilisateur. Au contraire, il défend l'idée d'un système qui intègre la réalité de l'utilisateur, comme outil. Lorsque le modèle de l'intelligence artificielle nous propose que l'ordinateur fasse une partie de notre travail à notre place, l'UC nous laisse être convaincus que nous l'avons fait par nous même, mais avec son aide. Il s'agit là, nous semble-t-il, d'une nuance importante.

L'ingénieur conclut ainsi : l'agent intelligent, tout comme d'autres concepts, n'est pas une métaphore valable pour l'ordinateur du futur: « What is the metaphor for the computer of the future? The intelligent agent? The television (multimedia)? The 3-D graphics world (virtual reality)? The StarTrek ubiquitous voice computer? The GUI desktop, honed and refined? The

⁹ Le texte de Weiser qui reflète le mieux cette forme d'apologie de l'invisibilité.

machine that magically grants our wishes? I think the right answer is “none of the above”, because I think all of these concepts share a basic flaw: they make the computer visible » (Weiser, 1993b). Comme il le fait bien comprendre dans son texte, les agents intelligents rendent l’ordinateur visible et, dans la continuité de la vision utilitariste et abstractive de l’auteur, « A good tool is an invisible tool » (Weiser, 1993b), cela est tout à fait inconvenant : l’outil ne doit pas envahir notre conscience. Comparer un ordinateur intelligent avec un être humain est contre l’idée de l’abstraction de l’informatique qui est au cœur du postulat du projet. C’est une idée tout à fait originale chez Weiser qui le rend différent de la majorité des autres chercheurs et de l’histoire de la technologie qui a toujours cherché à construire des machines qui le ressemblaient (anthropomorphisme). Si nous devons entrer en contact avec l’ordinateur, lui donner des instructions, ou même développer une relation, nous sommes en contradiction avec la définition « weiserienne » de l’outil. De plus, il ajoute l’idée que l’homme n’est de loin pas un modèle d’efficacité. Ainsi, il est absurde de vouloir l’imiter complètement.

Selon lui, considérer un avenir faisant une grande part à l’existence d’agents autonomes, c’est-à-dire d’agents intelligents qui répondent à tous nos besoins et nos désirs, tel que le décrivait Negroponte lors d’une conférence au MIT en collaboration avec Weiser (1996b), est une démarche erronée. L’exemple est donné d’un agent qui participe à une conférence en faisant des remarques plus ou moins pertinentes. Il est plutôt bien reçu par les participants, mais jusqu’à un certain point. Au delà de celui-ci, les acteurs commencent à sentir sa présence comme gênante, fatigante et intrusive.

Dimensions sociales et économiques

Au delà d’une présentation synthétique des différents points fondamentaux qui soutiennent le concept d’*Ubiquitous Computing*, il reste à savoir quelle est la raison d’être d’un tel projet, comment ses concepteurs justifient sa mise en place et son financement important. Le principal souci, nous nous en doutons, est de savoir comment celui-ci peut trouver une légitimité suffisante dans l’ordre économique. Car bien sûr, il faut convaincre les investisseurs, mais aussi les institutions étatiques et les entreprises privées qu’il est intéressant de financer la recherche relative à cette nouvelle technologie en vue de retombées favorables.

Puis, l’auteur regroupe les avantages de son concept et de sa nouvelle technologie autour d’un terme qui compose le titre de l’article de Weiser le plus récent : la « Calm technology » (1996a). Cette dernière nous simplifiera la vie, pacifiera nos relations avec autrui, mais

permettra également que notre relation avec la machine ne soit plus une source d'énerverment, parce qu'elle sera complètement intégrée à notre environnement et communiquera avec nous par le biais de ce que nous connaissons et maîtrisons déjà et de ce qui nous semble naturel. Mais l'auteur va plus loin que le simple niveau individuel ou inter-relationnel, car c'est au niveau de la société que ce sentiment de calme sera le plus profitable. Le fait d'avoir plus d'opportunités de communication devrait tout simplement nous mener à un monde plus humain, mais surtout plus pacifique. C'est aussi simple que cela. L'idée sous-jacente qui prend néanmoins la forme d'un postulat est que tout complément d'information est bénéfique parce qu'il nous permet de mieux comprendre l'environnement, le contexte, et ainsi de nous tromper dans une moindre mesure. L'auteur reconnaît toutefois un certain paradoxe entre l'idée de la saturation d'information et de l'idée de la relation proportionnelle entre plus d'information et plus de confort, mais il est sûr que celui-ci disparaîtra à mesure que l'information sera dispersée dans l'environnement, à chaque fois là où elle doit se trouver, dans son contexte direct. Nous avons déjà vu cet argument précédemment.

L'auteur parle enfin du danger totalitaire pouvant résulter de la mise en place d'un tel système à l'échelle globale. Il exprime ses craintes par rapport au respect de la vie privée mais aussi face à une dérive sécuritaire où tout le monde serait observé et manipulé. Mais heureusement, selon lui, la technique de cryptographie est là pour empêcher l'avènement de ce cauchemar. Il va même jusqu'à proposer l'idée qu'un monde intégrant l'UC offrira plus de sécurité pour la vie privée que le monde d'aujourd'hui, parce que, par exemple, une signature électronique semble moins facile à violer qu'une signature manuscrite. De même, contrairement à des empreintes digitales qui s'effacent avec un simple coup de chiffon, des empreintes numériques sont beaucoup plus difficiles à faire disparaître.

Lorsqu'il reprend la réflexion sur la question de l'effet des NTIC, et en particulier de l'UC sur la vie de tous les jours, Alan Dix reste très modeste et avoue son impuissance : « we have often demonstrated our inability to predict the impact of technology in every day life. Our rapid prototyping of novel applications of ubiquitous technology is simply an admission that we do not know the best way to use what is quickly becoming available to make our lives better. We understand now what Alan Kay¹⁰ meant when he said that the best way to predict the future is to invent it » (Dix, 1998 : p. 576).

¹⁰ Alan Kay est un inventeur informaticien brillant et considéré entre autres comme l'un des pères de la programmation orientée objet. Cf. <http://ei.cs.vt.edu/~history/GASCH.KAY.HTML> (02/2003).

Environnement technologique

Conformément à son savoir, l'ingénieur qu'est M. Weiser ne fait pas que de présenter la nature de son concept. Il présente l'environnement technologique qui devrait le rendre réalisable n'hésitant pas en toute honnêteté à en reconnaître les principales limites techniques.

Nous en avons déjà fait mention, l'interface est l'instrument par lequel l'intégration doit et peut se réaliser. L'auteur en présente trois types :

1. Les « pads », de la taille des ordinateurs portables, il devraient se réduire davantage tout en offrant au moins les mêmes caractéristiques. L'auteur parle d'une catégorie d'objets sur-intégrés qui serviraient de badge, de calendrier et d'agenda, mais aussi de périphérique additionnel pour afficher des fenêtres d'ordinateurs avoisinants. Il imagine un système où un ordinateur plus ou moins central communiquerait avec ses usagers directement à travers un terminal personnalisé. Le prochain pas, selon l'auteur, sera le croisement entre la feuille de papier et l'objet informatique qui offrira une intégration de plusieurs services. En outre, l'objet qui assure le contact prend une place insignifiante et ne dérangera plus l'utilisateur comme le fait l'ordinateur portable, ne serait-ce que par sa simple présence.
2. Les « boards » sont centrés sur l'affichage de l'information. L'exemple le plus fréquent est celui d'un écran géant à la taille du mur, ou d'une porte. Mais ils peuvent également être de la taille d'une feuille de papier, qui sera dès lors électronique et aux fonctionnalités « augmentées ».
3. Les « tabs » sont les plus représentatifs de la volonté d'intégrer l'espace réel. Ils se placent dans la poche, sur une porte, dans le tableau de bord de la voiture, sur une paire de lunettes, etc. Ce sont eux qui vont le plus concrètement assurer l'éparpillement de l'informatique et la rendre ubiquitaire.

Les « tabs » semblent être dans la pensée du concepteur l'instrument ultime pour la réalisation de son projet. Cependant, il est difficile de dire si il faut lire dans la typologie un principe d'évolution de l'interface qui ressemblerait de moins en moins aux « pads » et de plus en plus aux « tabs ». Bien que cela ne soit jamais présenté de la sorte, il y a une sorte d'ambiguïté entre complémentarité et évolution.

De manière générale, les objets de tous les jours prennent vie avec l'*Ubiquitous Computing*. Par exemple, ils émettent des sons qui permettent de les retrouver. Un tiroir d'archives s'ouvre automatiquement sur le bon dossier, sans avoir à subir la corvée de devoir le chercher.

Lors d'une conférence, par exemple, les transparents de présentation s'affichent directement à la bonne taille, pour que tout le monde puisse les voir, et ceci sans attendre les éventuelles plaintes. On parle aussi de systèmes de vote pour arriver à des consensus sans disputes.

Pour que son projet voie le jour, Weiser considère différents impératifs technologiques. D'abord, il faudra que les appareils fassent appel à une technologie à prix bas, à faible consommation électrique et avec un système d'affichage confortable. Puis, il faut une technologie de réseau qui permette de connecter toutes ces composantes de manière transparente et sans se heurter à toutes les difficultés actuelles comme l'étroitesse de la bande passante, le manque d'interopérabilité et les problèmes de compatibilité entre différents types de réseaux : avec fil, sans fil, faible vitesse ou haute vitesse. Enfin, dans la même logique de dépassement des possibilités de connexion actuelles, besoin est de développer une série de logiciels orientés qui auront pour but d'implémenter les applications relatives à l'ubiquité : les « ubiquitous software services » (1993).

Sont attendus également des améliorations techniques dans le système d'affichage, dans les capacités de mémoire des ordinateurs ainsi que dans la vitesse des microprocesseurs. Les systèmes d'exploitations doivent gagner en adaptabilité et en réactivité. Par exemple, il n'est pas concevable de devoir redémarrer l'ordinateur à chaque changement de périphérique.

En bref, l'environnement technologique nécessaire pour le développement de l'*Ubiquitous Computing* demande :

- une faible consommation des composants électroniques (idée reprise par le projet de la Commission Européenne),
- une technologie de réseau sans fil puissante (également reprise par la CE), qui demande un élargissement phénoménal de bande passante,
- un système de communication et de gestion de réseau dépassant les limites actuelles (la CE parle d'*interopérabilité*), notamment celle qui fait que le protocole utilisé par Internet (TCP/IP) n'a pas été prévu pour la mobilité,
- des concepts de communication interactionnelle entre la machine et l'utilisateur performants autant que réalistes. Weiser ne voit pas dans la reconnaissance vocale une panacée, loin de là. Au contraire, elle s'oppose à la dimension fondamentale de disparition. A ce point, le projet de la CE est en rupture avec les réserves de l'inventeur de l'*Ubiquitous Computing*. A en croire son programme pour 2003 et 2004

(2003b), ainsi que les scénarios de l'ISTAG (2001), le développement de différents systèmes d'acquisition d'informations humaines pour la machine est essentiel.

L'exposition de ces éléments nous permet de commencer à comparer les visions de l'UC et de l'AmI.

3. De l' « Ubiquitous Computing » à l' « Ambient Intelligence »

Retour en force de l'intelligence artificielle et de la notion d'invisibilité

Bien que le concept d'« Ambient Intelligence » soit au fond largement inspiré, pour ne pas dire issu, du projet de Mark Weiser, il n'est pas moins certain que celui-ci a acquis ses propres spécificités prenant ainsi quelques distances par rapport aux idées initiales. Le trajet de l'UC à l'AmI s'est effectué à travers les différents programmes-cadres et à travers la propre évolution de l'UC. Le terme d'« Ambient Intelligence » n'est mentionné que dans le 6^{ème}, qui est le dernier en date (FP6). Le 5^{ème} programme-cadre a engendré le terme et le projet de « disappearing computer »¹¹ (DC). En bref et au sens large, la notion d'AmI est un pas de plus dans le développement de l'*Ubiquitous Computing* depuis ses débuts et fait usage des concepts et de la recherche en matière de DC.

Nous sommes capables de dénoter une série de convergences, bien sûr, mais aussi de divergences tout à fait surprenantes. Pour commencer avec ces dernières, il nous semble que la plus importante de toutes est le rapport à l'intelligence artificielle. Alors que Mark Weiser fonde les bases de son projet en insistant sur la non utilisation de celle-ci, elle revient pourtant en grande force dans la conception européenne, pour revenir également dans l'UC tel qu'il est formalisé aujourd'hui. Le souci de ne pas créer une entité prenant la forme d'un objet fini respectant ainsi la volonté d'invisibilité conceptuelle n'est dans l'AmI pas du tout présent.

Certes, il est également question d'invisibilité, mais pas directement dans les mêmes termes que chez Weiser. Alors qu'elle se situe au niveau essentiellement conceptuel chez l'ingénieur, il s'agit chez les européens d'une invisibilité aussi plus matérielle ; on parle alors de nanotechnologie ou d'implémentations organiques. Le principe de l'invisibilité prend une allure quelque peu différence.

Le principe de l'agent autonome et intelligent qui nous aiderait dans nos tâches et dans nos décisions est à bannir pour l'*Ubiquitous Computing* de la première heure, alors qu'il est très récurrent dans l'AmI. Le deuxième scénario proposé par l'ISTAG (CE, 2001) met en scène la relation d'un homme très occupé, Dimitrios, avec son « Digital-Me ». Dimitrios a tout à fait conscience de la présence de cet agent et il est en droit d'exprimer son contentement ou son mécontentement face à ses performances. Notons toutefois que la notion d'agent intelligent ne

¹¹ <http://www.disappearing-computer.net> (02/2003).

se limite pas, dans les documents de la CE, à un appareil feignant de ressembler à un humain. Il peut s'agir tout aussi bien d'un micro-élément chargé de réguler la taille d'un vêtement, ou la couleur d'un papier peint et sa taille peut varier énormément, jusqu'à devenir invisible à l'œil nu. Cette nuance explique peut-être la divergence importante entre l'AmI et l'UC de Weiser concernant l'accueil de l'intelligence artificielle.

De manière générale, il nous semble que l'AmI va plus loin dans l'idée de changement de paradigme technique selon lequel c'est au tour de la machine de faire des efforts pour communiquer avec l'utilisateur et plus le contraire. L'intelligence artificielle, mais aussi la reconnaissance vocale, visuelle ou émotive, est un outil primordial pour honorer ce devoir, et ce sont tous des instruments pourtant rejetés par Weiser. L'avantage de la vision de l'ingénieur sur celle de l'AmI est qu'aujourd'hui ces fonctionnalités technologiques ne sont pas disponibles. Elles sont dans le meilleur des cas en voie de développement mais aussi parfois seulement dans l'imaginaire technique des concepteurs avant-gardistes. Ce dernier point fait que l'*Ubiquitous Computing* de Weiser donne l'impression de se poser plus sérieusement la question de la faisabilité technique que son homologue outre-atlantique. Ce qui semble séparer la réalisation effective d'une UC de la réalité de sa non existence actuelle tient plus de l'aspect décisionnel, social et économique que purement technique, alors que l'AmI trouve des limites tout de suite plus technologiques. Ce qui est curieux mais qui au fond peut se comprendre très bien est que par contre, sur le plan du discours, Weiser insiste sur les aspects purement techniques alors que l'AmI insiste davantage sur tout ce qui est de l'ordre de l'économique. Pour la Commission Européenne, la réussite dans la mise au point de technologies de pointe extrêmement complexes semble aller de soi et n'est subordonnée au fond qu'à une question de temps et d'argent. La perspective de Weiser cependant est, dans l'ordre technique, plus prudente. Il reconnaît plus volontiers les immenses difficultés techniques et mathématiques, ce que fait aussi Alan Dix, que de tels objectifs, pour le moins ambitieux, rencontrent. En bref, le projet de Weiser se construit sur des technologies existantes, malgré un besoin de performances accrues qui ne saurait se faire trop attendre, alors que l'AmI se met davantage dans une situation de dépendance aux innovations technologiques futures.

Les convergences

Bien entendu, les divergences d'une importance capitale n'empêchent pas les deux projets d'être des frères jumeaux et nous pouvons compter ainsi nombre de convergences. C'est le

cas par exemple de l'impératif de faire en sorte que les réseaux deviennent parfaitement interopératoires et que le fait de passer de l'un à l'autre devienne invisible aux yeux de l'utilisateur. Le principe d'interconnexion des réseaux a fait le succès d'Internet¹², et fera peut-être le succès de l'UC et de l'AmI lorsqu'elle sera encore plus performante et encore plus transparente. Dans ce cas, autant Weiser que la Commission européenne prônent la création d'une spécialité dans la question de la gestion des réseaux, autrement dit, de l'ubiquité : celle qui va s'intéresser de près à la problématique d'une gestion efficace et maximalisatrice des différents réseaux à laquelle on répond aujourd'hui de manière largement insuffisante.

Cette nouvelle spécialité, le projet européen lui donne un nom : le « middleware ». Il s'agit d'une couche logicielle ayant pour but de gérer la complexité de l'ubiquité résultant de l'interconnexion de tous ces éléments plus ou moins invisibles. Les ingénieurs-programmeurs chargés de développer des logiciels allant dans ce sens seront amenés à répondre aux impératifs de sécurité autant que de changement de réseaux, mais ils devront aussi trouver une réponse à une question très problématique : où doivent être stockées les données ? La description de la CE nous semble à ce jour insuffisante, d'abord parce qu'elle ne répond pas vraiment à cette dernière question cruciale. De son côté, Weiser ne va pas jusqu'à parler de l'émergence d'une nouvelle spécialité comme le fait la CE, mais il fait mention tout de même des « ubiquitous software services » (1993), reconnaissant ainsi la nécessité de développer des logiciels spécifiques qui font défaut encore aujourd'hui et qui vont dans le même sens que le « middleware ».

4. De l'« Ubiquitous Computing » à l'« Ubiquitous Computing »

Nous avons jusqu'ici cherché à enraceriner le projet AmI en cherchant ses origines que nous avons trouvées dans le projet de Mark Weiser. Bien que la paternité de l'*Ubiquitous Computing* n'ait jamais été jusqu'à lors refusée à l'ingénieur, il est important de préciser que le concept a évolué. En effet, il ressemble dans son état actuel davantage à la version de la Commission Européenne, l'*Ambient Intelligence* qui s'est en définitive plus probablement inspiré des idées des successeurs de Weiser que de son projet « orthodoxe » initial. Généralement, le concept s'est assoupli et s'est plus ou moins libéré d'une définition trop stricte. Il devient en outre possible de parler d'*Ubiquitous Computing* même lorsqu'il n'y a

¹² Le terme « Internet » vient de « interconnected networks ».

pas encore d'invisibilité, notion qui d'ailleurs, rappelons-le, n'est pas si claire lorsqu'elle tend à ne pas distinguer l'invisibilité matérielle de l'invisibilité conceptuelle.

Notamment, l'UC a rapatrié lui aussi la technologie de l'intelligence artificielle et de plus, il ne tourne plus le dos au principe de la reconnaissance vocale, si l'on en croit Alan Dix : « Many different technologies are converging to make the dream of ubiquitous computing possible. These technologies include wireless, networking, voice recognition, camera and vision systems, pen-based computing, positioning systems, to name a few. What all of these technologies provide is the ability to move the computer user away from a desktop, allow interaction in a number of modes (voice, gesture, handwriting) in addition to a keyboard, and make information about the user (through vision, speech recognition or positioning information) available to a computational device that may be far removed from the actual user » (Dix, 1998: p. 160). Dans son ouvrage qui rassemble les différentes technologies avant-gardistes sous un regard centré sur la question de l'interaction, le Professeur fait le point des acquis et des difficultés que connaît leur développement. Il y fait donc mention de la reconnaissance vocale mais aussi de celle de textes manuscrits et de gestes humains, tout en y voyant toutefois des problèmes d'une extrême complexité. Dans cette perspective mise à jour, la répulsion de Weiser pour le principe de reconnaissance d'expressions typiquement humaines n'a plus sa place.

Dix n'est pas le seul à redéfinir ainsi l'*Ubiquitous Computing* de Weiser en y réintégrant l'intelligence artificielle et les diverses formes de reconnaissance. La commission chargée d'organiser les conférences mondiales, *Ubicomp*, sur le nouveau paradigme des NTIC, le fait également, tel que cela peut se lire dans le programme de présentation 2002¹³.

De manière générale, pour rendre le projet de l'UC ou de l'AmI effectifs, est reconnue aujourd'hui à l'unanimité la nécessité de saisir au mieux le contexte environnemental de l'utilisateur, ses émotions, ce qu'il dit, ce qu'il écrit, etc. C'est ainsi que la volonté du paradigme technique, consistant à renverser le mouvement en créant un environnement informatique qui à son tour prend sur lui l'effort d'aller vers l'homme, sera honorée.

L'« Ubiquitous Computing » et l'« Ambient Intelligence », un projet commun ?

Au fond, il devient à l'heure actuelle de plus en plus difficile de faire la différence entre l'UC et l'AmI. Il est notable cependant que le terme d'*Ubiquitous Computing* est plus répandu que celui d'« Ambient Intelligence ». Tout ceci ne nous autorise cependant pas à les confondre

complètement, car il n'en reste pas moins que le deuxième terme est celui qui a été choisi par la Commission Européenne, peut-être dans le souci, pensons-nous, de lui donner un aspect singulier, européen, dans un climat de concurrence internationale.

5. Les principes clés de l' « Ambient Intelligence »

Pour en revenir plus directement au paradigme technologique en lui-même, nous pensons qu'il est possible de comprendre rapidement le projet d'AmI en considérant qu'il est constitué de 3 éléments, ou groupes d'éléments, irréductibles :

1. *L'ubiquité*, principe fondateur qui prend sens à travers les idées d'invisibilité, de pénétration, d'intégration à tous les niveaux de la réalité matérielle et sociale. Le matériel électronique, se diffuse partout et concerne toutes les dimensions de la vie de tous les jours, et va même jusque dans le corps, dans les projections les plus ambitieuses, avec la biotechnologie et la nanotechnologie. Il y a des puces dans les chaussures, dans les vestons, dans les tables, dans les portes, dans les papiers peints, dans les voitures, dans les téléphones, mais aussi dans le corps, dans les organes, et pourquoi pas, dans le cerveau.
2. *L'interconnexion globale*. Tous ces éléments électroniques et biotechnologiques sont reliés par l'intermédiaire d'un grand réseau global rendant toute information disponible quel que soit son domaine, sa situation et son temps. Le paradigme technique de l'AmI espère ainsi minimiser les redondances, augmenter les performances de tous nos actes et rendre ainsi tout ce qui fait la réalité beaucoup plus productif, tout ceci dans un climat de sécurité des données qui fait que perdre son agenda ou sa liste de commission deviennent des incidents inconcevables.
3. *L'intelligence, l'action et l'autonomie*. Les éléments dès lors diffusés partout et intégrant à terme complètement notre environnement ne sont pas passifs et dépendants ; au contraire, ils deviennent actifs (ou rétroactifs), intelligents et, dimension tout aussi importante, autonomes. Par exemple, l'entité appelée « Digital-Me » dans le deuxième scénario de l'ISTAG (Commission Européenne, 2001 : pp. 32-36), n'est pas seulement là pour nous informer, elle prend des décisions sur la base de l'expérience acquise lors de toutes les interactions vécues avec l'utilisateur ainsi qu'avec l'environnement.

¹³ <http://www.viktoria.se/ubicomp/final-program.pdf> (02/2003)

Après de nombreuses hésitations, nous avons choisi de regrouper l'intelligence, l'action et l'autonomie en un groupe de principes, parce que nous avons jugé qu'ils étaient bien trop proches pour que nous puissions les séparer. Ce dernier groupe est primordial dans une problématique qui nous semble tout à fait centrale dans la question de l'établissement de la société de l'information. En effet, il cherche à répondre d'une façon très originale à l'immense problème, souvent occulté, de la saturation des informations. L'autonomisation des particules par leur intelligence permet de procéder à une décentralisation qui permet dès lors de dépasser cette grande limite qui surgit dès qu'il est question d'interconnexion globale. Cela n'est pas dit en ces termes, mais il est possible d'en sentir l'intuition dans les textes officiels de la Commission Européenne. Tel que nous l'avons déjà mentionné plus haut, cette dernière propose notamment de créer une spécialité technique, le « middleware », qui sera chargée très justement de gérer ce rapport entre centralité virtuelle et décentralité effective.

Toujours est-il que ce sont ces trois principes que nous retrouvons et que le lecteur retrouvera sans cesse dans les documents de la CE, notamment celui de l'ISTAG qui propose les quatre scénarios qui permettent de se mettre dans l'ambiance d'un monde qui intégrerait l'AmI.

III. L'environnement technologique de l'« Ambient Intelligence »

1. Introduction

Même si un aperçu partiel de l'environnement technologique auquel fait appel l'AmI a indirectement déjà été proposé, ce chapitre s'efforce d'en approfondir la teneur et d'offrir au non technicien une synthèse facile à comprendre. Ayant cherché à ne pas être composée principalement de terminologies techniques austères, nous espérons que celle-ci permettra de rendre compte des liens entre le stade de la conceptualisation et le monde de la technologie de pointe.

Nous pensons qu'il y a trois grands groupes à prendre en considération. Premièrement, il y a les technologies qui existent déjà, qui fonctionnent plutôt bien, et qui se situent déjà à un niveau industriel et de production de masse. Il n'en reste pas moins toutefois que meilleures performances sont attendues, mais elles sont imminentes et surtout elles concernent des concepts technologiques déjà éprouvés. Ensuite, il y a les technologies qui sont sur le point d'aboutir et de surmonter des dernières difficultés d'ordre technique. Elles proposent quelque chose de nouveau, elles font appel à des concepts avant-gardistes, mais ne demandent pas de grandes révolutions conceptuelles. Leur faisabilité dépend plus de prise de décisions et d'une organisation plus large du champ de la recherche.

Puis, bien entendu, une place non négligeable est donnée dans les documents de la Commission Européenne de recherche et de développement à des projets de technologies qui sont, encore aujourd'hui, loin d'être fonctionnelles et qui sont encore plus loin de l'étape de généralisation au sein de la population. Il s'agit cette fois-ci de principes qui ne dépendent pas seulement d'un accroissement de performances et de vitesse mais de concepts limités davantage par la théorie que par la technologie. Prenons un exemple pour appuyer notre propos : l'infographie. Les merveilles en matière d'images de synthèse que réalisent les studios de cinéma de grande production n'étaient pas faisables il y a 20 ou 30 ans non pas parce que le principe n'était pas connu¹⁴, mais uniquement parce que les ordinateurs étaient trop lents. Au niveau conceptuel et mathématique surtout, les précurseurs de l'imagerie informatique savent depuis longtemps, théoriquement, comment réaliser un petit film

¹⁴ En effet, les théorèmes mathématiques sollicités existent depuis fort longtemps, il s'agit des bases de la trigonométrie. Leur instrumentalisation dans le but de la conception graphique, bien que plus récente, a précédé leur faisabilité pratique. Cf. Gouraud, Phong.

composé d'images tridimensionnelles artificielles. Le problème était que eu égard aux performances des ordinateurs de l'époque, il aurait fallu plusieurs siècles pour calculer une petite animation de quelques minutes. Ce qui est fondamentalement différent dans les projections technologiques avant-gardistes dont il s'agit ici est que les problèmes sont davantage d'ordre conceptuel et mathématique. C'est le cas de la reconnaissance vocale par exemple, qui est d'une complexité mathématique inouïe, alors que les principes de base de la réalisation d'images infographiques sont tout à fait simples. Les attentes en matière d'intelligence artificielle se heurtent également à de grandes difficultés. Une mise en garde s'impose : loin de nous l'idée de décider de ce qui est possible et de ce qui ne l'est pas. Le terme choisi de « technologies projetées » ne veut pas dire qu'elles sont impossibles à réaliser, sans non plus subordonner leur naissance uniquement à une question d'échéance ; notre but n'est que de rendre leur rapport plus facile à comprendre.

Pour terminer le tableau, nous présenterons un champ particulier du 6^{ème} programme-cadre qui est celui des « Future Emerging Technologies » (FET) qu'il convient de ne pas confondre avec les technologies projetées car elles sont encore davantage avant-gardistes. Il s'agit avant tout de projets à long terme qui connaissent une très grande dynamique de développement. Bien que la frontière ne soit peut-être parfois pas aussi tranchée, la CE européenne fait la distinction entre les technologies qui demandent encore de grands efforts de réalisation mais dont les concepts sont établis et programmés (par exemple la reconnaissance vocale et l'intelligence artificielle) et les FET qui vont encore plus loin.

2. Les différents groupes de technologie

Tel que cela a été suggéré dans l'introduction, nous avons préféré trier l'ensemble des technologies auxquelles fait appel l'AmI (hors FET) d'abord sur la base d'un critère de statut de développement que nous résumons en trois états : fonctionnel, imminent ou projeté. Pour Alan Dix, par exemple, l'étape de généralisation de certaines technologies au point de ne plus y faire attention, ce qui entre dans le principe tant défendu par Weiser, est déjà présent dans une certaine mesure, mais le projet d'UC dans son ensemble est encore bien lointain : « This is already happening, since many everyday items, such as watch, a microwave, or an automobile, contain many processors that we don't directly notice. But, to a large extent, the vision of Weiser, in which the computer is hardly ever noticed, is a long way off » (Dix, 1998 : p. 158).

Les technologies fonctionnelles

Par fonctionnel, nous entendons bien entendu qu'elles fonctionnent, mais aussi qu'elles ont été diffusées et qu'elles sont utilisées par un large ensemble de personnes. Nous parlerons ici autant des technologies que pratiquement tout le monde utilise aujourd'hui, par exemple l'ordinateur ou le téléphone mobile, que des appareils plus pointus encore réservés au monde professionnel, tel que des réseaux à haut débit ou des ordinateurs très performants.

D'abord, il y a les terminaux, les objets, ou pour prendre une terminologie plus fidèle à la littérature informatique contemporaine, les agents. Les agents prennent la forme aujourd'hui d'ordinateurs de bureau ou portable, de téléphones mobiles, d'agendas électroniques, mais pas seulement. Ces formes apparentes que Weiser voudrait voir, en quelque sorte, disparaître, cachent en fait un monde parallèle de diffusion de l'électronique dont nous avons peut-être moins conscience. En effet, certains des principes de l'AmI que nous avons présenté se trouvent plus ou moins mis à l'œuvre dans certains types d'appareillage : des compteurs de consommation électrique mis en réseau pour éviter d'avoir à les relever, des tableaux de bords automatisés tels qu'on les trouve dans les voitures modernes mais surtout dans l'aviation¹⁵, les systèmes d'ouverture de porte automatique, les détecteurs de présence, etc. Ces agents devraient à l'avenir devenir de plus en plus petits et de plus en plus « invisibles », qu'il s'agisse d'une invisibilité matérielle ou conceptuelle.

Ensuite, les réseaux ont évidemment une très large place dans cette catégorie, il revient à eux, dans l'esprit des concepteurs comme Mark Weiser, de porter l'essentiel de l'idée du projet de l'AmI et de l'*Ubiquitous Computing*. Il existe deux catégories fondamentales de réseaux : sans fil ou avec fil. La première catégorie trouve sa réalisation la plus concrète dans la technologie GSM des téléphones portables qui permet présentement de téléphoner et d'être joignable presque dans le monde entier. Pour cela, il suffit juste de souscrire un abonnement qui comprend la fonctionnalité d'itinérance et de veiller de se munir d'un appareil à trois bandes. Ce réseau est utilisé aussi pour la transmission de données (avec la technologie GPRS, qui procède à l'agrégation de plusieurs canaux GSM) mais son usage en tant que tel n'est pas encore très répandu, car il reste peu performant et surtout, extrêmement coûteux. De plus, il se heurterait vite à des problèmes de saturation si tout le monde venait à transmettre sans cesse des données, ce qui est pourtant ce qui se passerait dans un environnement d'AmI. Ce problème de saturation se présenterait également dans la technologie câblée, même si celle-ci offre des possibilités extrêmement plus poussées.

Dans le domaine des réseaux avec fil, l'utilisateur fréquent et exigeant d'Internet s'en rend bien compte : les vitesses de transfert sont toujours insuffisantes. Pour palier cela, la CE met l'accent sur la nécessité de « développer les technologies et les architectures de réseau afin de permettre une disponibilité généralisée de l'accès à large bande pour les utilisateurs européens, en ce compris dans les régions moins avancées. Cet accès représente un catalyseur fondamental pour le déploiement plus poussé de la société et de l'économie de l'information et de la connaissance » (CE, 2003b : p. 17). L'entrée de l'*ADSL (Asynchronous Digital Subscribed Line)* dans les foyers représente un bond en avant important dans la réalisation de cette volonté. Il permet d'accéder au réseau des réseaux à une vitesse de 6 à 20 fois supérieure aux modems traditionnels, suivant le type d'abonnement souscrit, mais cela n'est pas sa seule caractéristique : il assure une connexion permanente à un prix forfaitaire et n'occupe plus exclusivement la ligne téléphonique. Même si les bandes passantes proposées sont encore trop limitées pour l'Aml, mais également pour les accros d'Internet, elles tendent à s'élargir rapidement.

En outre, il y a un immense problème d'interconnectivité et d'interopérabilité entre les différents types de réseaux. Admettons par exemple que, pour une raison quelconque, la montre-bracelet d'une personne se promenant dans la rue d'une grande ville américaine doive échanger une série d'informations avec le porte-monnaie d'un médecin en train de voyager dans sa voiture à Tokyo. Aujourd'hui, une telle opération flirte avec l'impossible. En effet, il faudrait que la montre-bracelet ouvre une connexion GSM avec un serveur local qui devrait communiquer avec un serveur japonais, par le biais à cette étape d'un réseau avec fil, alors chargé à son tour de communiquer avec le porte-monnaie par un autre réseau GSM. Tout ceci ne peut s'effectuer automatiquement et la réalisation d'un système qui permettrait de réaliser ces communications de manière transparente, sans que les usagers n'aillent à se soucier de rien, n'est qu'à l'étape de projet. Avoir la possibilité de considérer l'agrégation de tous les réseaux comme étant un grand et seul réseau interplanétaire, tel est le projet de la spécialité émergence dont la création est vivement encouragée par la CE : le « middleware », qui est expliqué dans la section suivante.

En somme, la technologie qui permettrait d'assurer la communication permanente entre tous les gadgets électroniques est insuffisante sur plusieurs niveaux. D'abord, la bande passante est toujours trop étroite et le risque de saturation est omniprésent. Ensuite, l'interopérabilité est loin d'être assurée. En outre, les agents sont encore trop « visibles », ils ne rentrent pas encore

¹⁵ Cf. Scardigli (2001)

vraiment dans l'idée de la diffusion, de l'intégration et de l'invisibilité mais surtout, ils ne sont pas assez « intelligents ».

Dans l'AmI et dans l'UC, il est important de pouvoir localiser l'utilisateur, c'est un principe de base pour honorer la mobilité des personnes. A l'heure actuelle, le GPS et la téléphonie mobile le permettent (technologie GSM). Cependant, il n'y a pas de connexion directe entre ces systèmes, GPS ou GSM, et les autres systèmes d'information, bien que celle-ci soit tout à fait envisageable et ne dépende plus que de la volonté des décideurs. Plus spécifiquement, le système de relais qu'utilise la technologie GSM n'offre pas une grande précision : il permet tout au plus de savoir quelle est l'antenne utilisée par l'abonné. De plus l'accès à cette information est strictement confidentielle et est réservée en principe aux services de police. Il est envisagé d'intégrer le système GPS, ou plutôt son futur concurrent européen « Galileo », à l'AmI. Outre ces technologies, il y a eu d'autres types de projets qui présentent l'avantage d'une plus grande précision et qui pourraient par exemple les compléter. Nous faisons allusion à l'« Olivetti Active Badge system », développé par le département de recherche de la firme, qui permet de situer un employé à l'intérieur d'un bâtiment (Want et al., 1992), mais il y en a certainement d'autres.

Dans l'immédiat, il est nécessaire de développer des logiciels qui puissent être compatibles avec toutes les plateformes. Le langage de programmation *Java* répond à cette exigence parce qu'il a été conçu pour ça. Le *Java Virtual Machine* est une couche logicielle, spécifique à chaque plateforme, soit, mais qui, une fois installée, permet d'exécuter n'importe quel programme sur n'importe quelle machine. Le principal défaut de ce système est sa lenteur, par rapport à des logiciels « natifs¹⁶ », mais il tend de plus en plus à s'améliorer, et dans le cas d'applications bureautiques, il est aujourd'hui amplement suffisant. Une autre solution à ce problème de portabilité des programmes est bien évidemment le monopole écrasant dans le domaine des ordinateurs personnels, avec le concepteur de logiciels Microsoft, et qui tend à le devenir avec les agendas électroniques (il n'y a guerre d'alternative entre le PalmOS et son concurrent Windows CE). Cependant, cette solution n'est pas souhaitable et elle n'est pas non plus fiable, car en effet, l'avenir d'un monopole ne peut être qu'incertain et il est en tout cas incontrôlable¹⁷. De plus, le programme de la Commission Européenne compte bien ne pas

¹⁶ « Natif » est le terme employé par les informaticiens pour qualifier un programme qui a été compilé pour fonctionner spécifiquement sur une machine donnée. C'est le cas de l'immense majorité des logiciels actuels. Son avantage est bien évidemment de permettre d'exploiter à fond les performances de l'ordinateur hôte.

¹⁷ Tout récemment, le système d'exploitation gratuit Linux commence à inquiéter la firme de Redmont. Le nouveau système d'exploitation de cette dernière, Windows.NET, est, tel que cela se dit dans les milieux spécialisés, une réponse directe à cette inquiétude. De plus en plus d'entreprises commencent à s'intéresser

devenir l'otage de tels monopoles et défend vigoureusement le principe de l'« Open Source¹⁸ », ou dans son langage à elle, les « plates-formes de développement ouvertes pour les logiciels et les services » (CE, 2003b : p. 29), tel qu'il est adopté par le système d'exploitation qui inquiète Microsoft, c'est-à-dire bien entendu Linux.

Les technologies imminentes

Malgré les impressionnant progrès dont nous gratifié les NTIC, nous sommes forcés d'aboutir toutefois au constat des insuffisances des technologies fonctionnelles qui mènent à l'incapacité de mettre en œuvre l'AmI de manière immédiate autant que poussée. A ce stade, il nous reste à différencier deux types de technologies : les imminentes et les projetées, dernières à l'ambition extrêmement élevée.

L'augmentation des performances des microprocesseurs honore encore aujourd'hui la célèbre loi de Moore, bien que la Commission Européenne déclare qu'il est nécessaire de préparer la prochaine révolution en matière de miniaturisation et de performances des composantes électroniques, qui sera basée davantage sur des technologies nanométriques dépassant celles du silicium qui, malgré tout, commence à s'essouffler (CE, 2003b : p. 14). Tout comme les microprocesseurs, la rapidité des réseaux ne cesse de croître. Leurs coûts baissent et leur usage se généralise. Pouvoir disposer d'une connexion rapide à Internet depuis son téléphone portable est une musique d'avenir très proche, et elle existe même déjà au Japon, pionniers en la matière. Les objectifs immédiats d'amélioration des différentes performances de calcul et de communication informatique ne découragent plus personne, on s'impatiente même. Les barrières sont davantage économiques et sociales, tel que cela apparaît assez clairement dans les différents projets de mise en place de la technologie UMTS¹⁹, si bien qu'il est raisonnable de se demander si elle verra bien le jour ou si elle laissera sa place à une nouvelle technologie encore plus puissante.

fortement et même parfois à adopter le logiciel gratuit, réputé pour une plus grande fiabilité et de meilleures performances. Un salon lui ayant été dédié a eu lieu à Paris au début du mois de février 2003.

¹⁸ L'« Open Source » est le principe selon lequel le code des programmes (c'est-à-dire ce qui est lisible et compréhensible, avant la compilation en série d'instructions machines) est public, parfois documenté, et parfaitement transparent. Toute personne désirant le faire est libre d'apporter ses propres améliorations et de les diffuser. L'avantage majeur étant défendu par ses admirateurs mais aussi par la Commission Européenne est qu'il stimule le partenariat à une échelle globale, ce qui s'oppose complètement à la logique de l'opacité pratiquée par le monopoliste Microsoft.

¹⁹ La technologie UMTS est celle qui devrait à terme remplacer les réseaux GSM, offrant ainsi aux possesseurs de téléphones mobiles des performances décuplées et ouvrant ainsi la voie à l'intégration de nouvelles applications jusqu'à lors réservées aux postes fixes.

Nous avons vu que dans l'état actuel de la technologie, l'interopérabilité et l'interconnectivité qui sont essentielles dans le projet de l'AmI font défaut. Nous avons vu également que la CE, autant que Weiser mais dans des termes différents toutefois et de manière beaucoup plus formelle, propose la création d'une spécialité ayant pour but de les assurer. Le « middleware », ou « systèmes enfouis » (CE, 2003b : p. 31), ou encore « distributed databases » (CE, 2001 : p. 53) aura pour lourde tâche d'offrir les fonctionnalités suivantes :

- Il devra offrir l'abstraction d'un réseau virtuel global, alors parfaitement transparent, qui permettra une interconnexion des différents agents sans soucis de protocoles et de compatibilité. Au fond, il s'agit d'étendre un processus déjà en cours en élargissant son champ d'action. En effet, c'est exactement ce à quoi ont servi l'invention et l'instrumentalisation du protocole Internet.
- Il assurera la sécurité des données autant dans leur transport, que dans leur fiabilité et dans leur confidentialité. Il ne devrait pas être possible d'intercepter des données qui nous ne concernent pas comme il ne sera plus possible de perdre des données.
- Les utilisateurs n'auront plus à se demander où sont stockées physiquement les données. C'est l'intelligence du « middleware » qui prendra cette décision en fonction d'un calcul de performances et de coûts.

A en croire les experts de la CE, dépend de cette technologie ainsi que de celle des agents autonomes (ou intelligents) le succès du projet tel qu'il est donné en exemple dans le deuxième scénario : « The functioning of the system will depend on substantial progress in middleware and agent technology, particularly to manage the reconfiguration of networks, the provision of appropriate levels of bandwidth and so on » (CE, 2001 : p. 31).

En bref, ce qu'attendent les experts de la CE à travers le développement du « middleware » est la mise en place d'un réseau à accès généralisé, utilisant des techniques avancées de gestion de ressources, et offrant une itinérance globale « pour toutes les technologies d'accès, avec un transfert horizontal et vertical et une fourniture de services transparente, avec des capacités de négociation comprenant la mobilité, la sécurité et la qualité du service, sur la base d'une architecture de service IPv6²⁰ de bout en bout » (CE, 2003b : p. 18). Bien que cela

²⁰ Internet Protocol version 6. Il s'agit de la dernière version du protocole de communication d'Internet qui permet, mais c'était le cas déjà depuis ses premières versions, l'abstraction d'un réseau global sans se soucier du fait que celui-ci est une agrégation très complexe d'un nombre incalculable de sous-réseaux. Actuellement, la version utilisée, IPv4, basée sur un adressage à 4x8bits (p.ex. 127.0.0.1) tend à saturer parce que toutes les combinaisons deviennent insuffisantes. L'adressage de l'IPv6 est basé sur 128 bits, ce qui offre plus de $3.4 \cdot 10^{38}$ combinaisons. Réf. : <http://www.ipv6.org/draft-iab-case-for-ipv6-06.txt> (02/2003).

semble extrêmement ambitieux, il ne nous semble pas que cela nécessite un saut qualitatif important au niveau conceptuel, ce qui nous aurait forcé le cas échéant de placer cette spécialité dans la catégorie des technologies projetées. Encore une fois, le principe de base le plus important est celui de la transparence, et celui-ci a d'ores et déjà été un franc succès pour Internet ; il s'agit juste de prolonger le champ des réseaux concernés.

Néanmoins, les deux dernières dimensions vont plus loin, et la dernière va carrément très loin, car elle remet en avant l'idée d'intelligence. Malgré cela, il n'est pas impossible d'imaginer que dans un premier temps les ingénieurs précèdent l'instance intelligente dans la tâche de décider « quoi-sera-où » pour lui donner ensuite de plus en plus de marge, mais dans une mesure réaliste, statistique et heuristique. Ainsi, nous avons décidé d'inclure le « middleware » dans la deuxième catégorie plutôt que la troisième.

Tout ce qui touche à la biotechnologie pose aussi le problème de savoir si l'on se situe dans le court terme, le moyen terme, ou le long terme en matière d'inventions. Tout dépend des ambitions du projet. Lorsqu'il s'agit par exemple de remplacer les documents d'identité en implantant une puce sous la peau des citoyens ou en faisant usage de systèmes biométriques, nous nous situons même dans le domaine de la faisabilité technique : « The key of keys can be considered as a multifunctional personal identifier. It can be conceived as a linear extension of SIM cards, but because of the wide range of personal services/information that it will unlock it should be more directly fixed to the individual. For instance, identity could be based on biometry or a chip implant » (CE, 2001 : p. 30). Par contre, lorsqu'il s'agit de brancher une interface directement sur le cerveau, il est question de tout à fait autre chose. Entre les deux, le 6^{ème} programme-cadre fait mention d'implants bioélectroniques pour que l'AmI prenne sens dans le domaine de la santé : « Les résultats escomptés sont, entre autres, des vêtements et/ou des implants intelligents qui interagissent et communiquent en toute sécurité en cas de nécessité avec d'autres systèmes de santé et lieux de soin » (CE, 2003b : p. 25). Lorsque des paramètres vitaux deviennent inquiétants, par exemple, l'implant intelligent alerte un médecin (virtuel ?) et donne des instructions au patient : médicament à prendre, hôpital auquel se rendre. Il est question d'imaginer une « nouvelle génération de systèmes de santé électroniques (e-santé) qui contribuent à l'individualisation de la prévention, du diagnostic et du traitement des maladies » (2003b : p. 25).

Il est très souvent fait mention de la nanotechnologie dans le cadre de la miniaturisation et du « very unobtrusive hardware » (CE, 2001 : p. 18), bien que toujours moins que les réseaux qui prédominent tout le discours au dépend de tout le reste. Avec la complicité de la

microélectronique et de l'optoélectronique (diodes, résistances sensibles à la lumière, laser, systèmes de mesures basés sur l'optique), la nanotechnologie permettra de réaliser les objectifs d'invisibilité et d'ainsi rendre les composantes électroniques indécélables. A nouveau, une telle conception ne se heurte pas à des limites physiques et mathématiques incontournables. Comme cela est le cas pour les processeurs, les mémoires et la bande passante des réseaux, il ne s'agit au fond guerre plus que de déployer davantage un processus déjà en cours : la miniaturisation. Cela est, selon nous, effectivement qu'une question de temps. Dans le texte de la CE (2003b : p. 15), il est question « d'intégrer des dispositifs de détection, d'actionnement, de calcul et de traitement, en ce compris d'optimisation énergétique, dans une large gamme de matériaux (tels que le plastique, le textile, le papier et le béton), et particulier, pour les applications flexibles et/ou portables ».

Alan Dix regrette qu'à l'heure actuelle le mode de sortie de l'information soit le plus souvent subordonné à son mode d'entrée. Ce qu'il veut dire par là, c'est que lorsqu'une personne envoie un fax, par exemple, son destinataire reçoit un fax ; lorsqu'elle envoie un message SMS, son correspondant reçoit un SMS. Pour le Professeur technologue, « A ubiquitous messaging service should remove this input/output modality dependency, being able to locate a message recipient, determine what mode of communication is most suitable to reach her, and deliver the message, suitably transformed to the output mode » (Dix, 1998 : p. 575). Depuis la dernière mise à jour de son ouvrage, de clairs efforts ont été fait dans ce sens. Des opérateurs polyvalents, actifs dans le domaine de la téléphonie mobile aussi bien que la téléphonie fixe et l'Internet offrent de plus en plus des systèmes de passerelles. Cela dit, elles sont encore insuffisantes pour prétendre répondre au mandat de l'UC ou de l'AmI, mais il est question selon nous plus d'un effort de coordination et d'étude de marché que de développement techniques. Soulignons toutefois que certaines passerelles se heurtent à des limites difficiles à surmonter, par exemple lors d'une conversion d'un message vocal en fax, qui est obligé alors de passer par un système de reconnaissance vocale. Dans ces cas particuliers, le saut qualitatif est important et nous passons directement dans la troisième catégorie, à savoir celle des technologies projetées.

Pour finir notre visite dans les grandes lignes des technologies imminentes, la CE promeut également le développement rapide de systèmes d'affichage avancés qui devront intégrer davantage l'environnement direct de l'utilisateur : le papier électronique, affichages tissés, lunettes transparentes légères à micro-affichage ou inscription directe sur la rétine, holographie, etc. (CE, 2003b : p. 27).

Les technologies projetées

Ce qui nous fait passer directement dans la dernière catégorie est la question de l'intelligence artificielle. Même si effectivement, celle-ci existe déjà, dans les limites de ses performances. Toujours est-il que suivant la conception et la définition que l'on peut en avoir, la frontière entre l'imminent et le projectif ressemble plus à un no man's land qu'à une frontière stricte. Il nous semble que la question de l'intelligence est suffisamment complexe pour qu'elle mérite d'être humblement traitée dans le prochain chapitre, mais retenons pour l'instant que la conception de celle-ci dont il est fait mention dans les documents de la CE paraît se situer davantage à un niveau appelant un saut qualitatif important.

Outre la question de l'intelligence, l'AmI porte un accent considérable sur les technologies de saisie des données, comme la reconnaissance vocale, la reconnaissance de contexte environnemental, la reconnaissance de comportements. Dans l'esprit du paradigme technique sous-jacent de l'AmI selon lequel il revient maintenant à la machine de faire le premier pas vers l'homme, il est primordial, nous l'avons déjà expliqué, de dépasser le système de l'écran et du clavier. Ainsi, il est supposé que la machine devra comprendre ce que l'utilisateur lui dit, devra remarquer quand il est en colère ou quand il est triste, mais elle devra aussi être capable de lire des textes manuscrits. Le document de la CE qui fixe le programme pour les années 2003-2004 (2003b) établit une liste des technologies de l'interface à développer comme principalement la reconnaissance vocale, d'images, de texte, de comportements et d'émotions.

Dans le domaine de la reconnaissance d'émotions et de visages, des expériences ont été menées, notamment par Essa et Pentland (1994 et 1995) qui ont cherché à mettre en œuvre des techniques de recoupement d'expressions de visage avec une banque de données prédéfinie (Dix, 1998 : p. 573). Bien que ces travaux ne prétendent pas donner une solution définitive aux énormes difficultés posées par la reconnaissance d'émotions, difficultés qui placent ce groupe de technologies dans notre troisième catégorie, ils présentent, selon Alan Dix, une piste intéressante. Il convient peut-être de calmer l'enthousiasme des experts du projet de l'AmI en rappelant qu'un tel système ne se situe pas au-delà d'un niveau d'abstraction se limitant à la comparaison de pixels. L'autre voie explorée par les travaux de Picard (1995) fait usage des signaux bioélectriques émis par le corps. Le défaut de cette approche est qu'elle implique l'implantation de systèmes électroniques dans le corps, ce qui n'est pas rien. Plus récemment, le laboratoire du MIT « Affective Computing »²¹ mène des recherches pour

²¹ <http://affect.media.mit.edu> (07/2003)

permettre aux ordinateurs et aux machines de pouvoir capter, reconnaître, comprendre puis synthétiser les émotions.

Dans ces ambitions diverses, il n'y a plus de *no man's land* et la frontière devient beaucoup plus claire. De tels systèmes de reconnaissance (parole, écriture, émotions), et nous parlons de systèmes réellement fonctionnels, au-delà des gadgets, font appel à des concepts théoriques d'une complexité inouïe, pour ne pas dire infinie. Mark Weiser lui-même a pris ses distances dans ce domaine en reconnaissant leur complexité ; il va même jusqu'à affirmer qu'elles ne sont pas souhaitables, puisqu'elles objectiveraient davantage ce qu'il veut au contraire rendre invisible et inconscient (Weiser, 1993b)²². Dix prend une position plus modérée lorsqu'il reconnaît certes la complexité du langage et de la parole, mais non sans considérer qu'il est néanmoins nécessaire de pousser la recherche dans ce domaine : « It is only when attempting to learn a new one [a language], or to quantify the rules of our native one, that we begin to realize the structure and difficulty inherent in language, and the considerable skills we have to have in order to use it effectively. It is this great mastery of such a complex area that makes speech recognition and synthesis on computers so difficult, since we are unaware of the inherent difficulties in the task we are asking the system to perform. However, since speech is such an effective and natural means of communication between humans, it seems appropriate that its use in the interface should be investigated. [...] It is estimated that speech recognition and synthesis will become a multi-million-pound industry by the year 2000 » (Dix, 1998 : p. 556). Dans ce texte, Dix ne fait pas qu'encourager la recherche, il s'éloigne de la conception de Weiser en considérant que la reconnaissance vocale, loin d'être un obstacle à l'invisibilité des systèmes informatiques, en deviendrait au contraire un élément constitutif. Il différencie deux types de difficultés : les intrinsèques, liés à l'incontournable complexité du langage, et les extrinsèques²³, dues au bruit de fond qui entourent l'utilisateur, mais aussi ses pauses, ses erreurs, ses hésitations, la personnalité de sa voix, son accent, en bref, le vecteur du langage qu'est la parole : « The complexity of language is one barrier to success, but there are other, more practical, problems also associated with the automatic recognition of the spoken word » (Dix, 1998 : p. 557).

²² Nous sommes tenté de considérer qu'il s'agit là d'une manœuvre argumentative habile tachant de transformer un constat d'impuissance en avantage. Selon Weiser, cela tombe plutôt bien que de telles technologies soient difficiles à réaliser puisqu'elles nuiraient de toute façon à l'idéal de son concept. Ne regretterait-il pas plutôt cette infaisabilité ?

²³ Le choix des termes, intrinsèque et extrinsèque, ne vient pas de l'auteur. Certes, il procède à la différenciation entre les deux types de difficultés, mais sans leur donner de nom. Un groupe est, selon lui, plus lié à la pratique que l'autre.

La complexité de la reconnaissance vocale se retrouve pleinement dans la reconnaissance de textes manuscrits. Les difficultés extrinsèques demeurent identiques, à part peut-être le problème de bruit de fond. Dix regrette que la technologie actuelle n'offre pas des performances suffisantes pour la rendre fonctionnelle : « This is so difficult to achieve reliably that there are no systems in use today that are good at general cursive script recognition. However, when letters are individually written, with a small separation, the success of systems becomes more respectable, although they have to be trained to recognize the characteristics of the different users. » (Dix, 1998 : p. 568). Ce dernier point qui s'applique autant à la reconnaissance de l'écriture manuscrite qu'à la reconnaissance vocale fixe l'état actuel de ces technologies bien loin de l'idée où les systèmes d'information deviendraient invisibles. L'effort demandé à l'utilisateur est encore bien trop grand pour qu'il puisse se permettre d'agir comme si l'ordinateur était absent.

Il est possible de constater qu'à l'heure actuelle, même les premiers objectifs en matière de décodage de médias humains, nous avons cité l'exemple de la reconnaissance vocale, faillissent à honorer les attentes de l'AmI et de l'*Ubiquitous Computing*²⁴. De la sorte, des dimensions encore plus subjectives et encore plus humaines telles que l'humeur et le comportement ou encore la perception du sens social se heurtent à d'encore plus grandes difficultés. Le seul moyen aujourd'hui permettant à un système d'accéder à des informations précises sur des gestes, il n'est même pas question encore de leur interprétation, est l'utilisation de gants tels qu'ils ont été développés dans les systèmes de réalité virtuelle (*dataglove*). Cette méthode est encore bien trop intrusive et rend très difficile, encore une fois, la réalisation de l'invisibilité.

Avant d'imaginer la fonctionnalité effective de technologies de reconnaissance de mouvements, de contexte et d'émotions, besoin est, croyons nous, de d'abord dépasser les problèmes inhérents à la question de l'analyse des images et de leur interprétation qui sont

²⁴ Il serait tentant de nous opposer que la reconnaissance vocale existe déjà, par exemple sur certains téléphones portables. Il ne s'agit pourtant pas de la même chose. En effet, pour rester dans cet exemple, les systèmes qui composent les numéros de téléphone à la simple évocation du nom ne font que de comparer l'occurrence à celle qui a été enregistrée préalablement par l'utilisateur. Ceci n'est pas une reconnaissance vocale parce que le processeur n'a aucune conscience de la nature du langage ni même des mots. L'enregistrement en question peut tout à fait bien être une série de bruits ou un morceau de musique. Dix appelle nomme cette sous-catégorie l'« uninterpreted speech » (Dix, 1998 : p. 561). Outre cette technologie, il existe effectivement des logiciels commerciaux, dont notamment celui proposé par la société de logiciels ScanSoft (<http://www.scansoft.com/naturallyspeaking>, 2/2003) que nous avons eu l'occasion de tester. Ceux-ci sont rudimentaires et surtout, il nécessitent toute une séance de calibrage vocal. Leurs marges de tolérance est extrêmement faible et force l'utilisateur courageux et patient à répéter souvent ses paroles. Les systèmes les plus récents introduisent la notion d'expérience et se corrigent à fur et à mesure, mais la pratique de leur utilisation n'est pas satisfaisante.

encore plus grands que pour la parole et l'écriture : « the problems of computer vision are much greater than those of either speech or handwriting, and progress towards the goal of high-quality, human-like visual systems for machine is very slow » (Dix, 1998 : p. 570). Certes, il y a d'autres moyens de capturer des données relatives à l'émotion ou au comportement, mais elles sont soit encore plus complexes (branchement du cerveau sur une machine) soit très intrusives (implantations de composantes électroniques dans le corps²⁵), l'un n'ayant pas forcément sans l'autre.

Outre les limitations d'ordre technique, il n'est pas sûr que l'acceptation sociale et politique aille autant de soi, tel que cela est pourtant suggéré dans le discours de la CE, mais il s'agit là de questions d'un autre ordre qui seront développées plus loin. De manière générale, nous reprocherons aux différents experts mandatés de considérer que tout n'est qu'une question de temps, ignorant ainsi systématiquement les dimensions sociales et politiques, mais même aussi finalement certains aspects des dimensions techniques et économiques, pourtant favorisées dans leurs textes.

Le fait que l'intelligence artificielle et les systèmes de reconnaissance se trouvent dans la même catégorie, à savoir celle des technologies projetées, n'est certainement pas le fruit du hasard. Finalement, l'excellence d'un système de reconnaissance qui à elle seule permettrait son intégration dans le projet de l'AmI est largement dépendante des progrès en matière d'intelligence artificielle. La recherche va dans ce sens, les systèmes les plus récents jouent sur l'idée d'un apprentissage interactionnel. Alan Dix fait mention des réseaux neuronaux dans son ouvrage, une technologie avant tout basée sur la notion d'apprentissage.

Plus généralement et compte tenu de l'état de la recherche en la matière, le développement des « natural feeling interfaces » (CE, 2001 : p. 19), ou « intuitive technologies » (p. 22), c'est-à-dire des « human interfaces with variable emotional bandwidth », nous semble très difficile à mettre en œuvre, en tout cas à court ou moyen terme, parce que les exigences sont très élevées, même si les experts mandatés estiment que cela évolue rapidement, s'éloignant ainsi par exemple du réalisme de Dix ou de Weiser : « There are also demands for supportive and technologically cognate developments user interface design that is multimodel (multi-user, multilingual, multi-channel and multipurpose) for speech, gesture, and pattern recognition. It should also be adaptive to user requirements providing context sensitive interfaces, information filtering and presentation, and cross-media content. Pattern recognition

²⁵ A l'image des expériences du cybernéticien britannique Kevin Warwick. Cf. <http://www.kevinwarwick.com> (02/2003)

(including speech and gesture) is a key area of artificial intelligence that is already evolving rapidly. Speech recognition will have a big impact on the miniaturisation of devices and augmentation of objects allowing hands free operation of personal ambient devices. In the scenarios the use of voice, gesture and automatic identification and localisation are implicitly used to synchronize systems, so that services are available on tap when people want them. According to some of the scenario experts speech instruction is likely to become more important than voice synthesis » (CE, 2001 : p. 19).

3. Les « Future Emerging Technologies » (FET)

Comme nous l'avons introduit précédemment et outre les technologies qui ont été présentées jusqu'ici, le 6^{ème} programme-cadre de la Commission Européenne a créé un sous-groupe de recherche spécialisé dans ce que les experts appellent les « Future Emerging Technologies ». Leur domaine d'application est moins certain que celui des technologies qui ont été décrites jusqu'à lors et elles bénéficient d'une plus grande liberté que l'on doit à leur incertitude. En effet, les différents types de technologies décrits dans le cahier des charges du 6^{ème} programme-cadre IST ont une issue qui semble davantage acquise et se voient attribuer une application plus ou moins précise. L'avenir des FET est en perpétuel mouvement et leur place reste à définir : « As such, FET is not constrained by the IST programme priorities but rather aims to open new possibilities and set new trends for future research programmes²⁶ ». Les recherches doivent être ambitieuses, à long terme et doivent favoriser de nouvelles approches.

Les FET sont partagées en trois courants principaux : *Beyond Robotics*, *Complex Systems*, *Disappearing Computer*.

« Beyond Robotics »

Il s'agit de développer des robots intelligents qui puissent servir d'assistants aux utilisateurs. Ils doivent être capables d'évoluer en fonction de l'environnement et des interactions avec leur propriétaire : « A robotics "companion" can be considered as an adaptive servant that co-exists and continuously interacts with the user. For this purpose, it must evolve with the user so as to acquire the necessary skills, representations and competencies²⁷ ». Le cas échéant, ils doivent également pouvoir compenser leurs faiblesses et corriger leurs erreurs.

²⁶ <http://www.cordis.lu/ist/fethome.htm> (03/2003)

²⁷ <http://www.cordis.lu/ist/fetro-in.htm> (03/2003)

Leur deuxième objectif est d'augmenter les capacités humaines telles que la perception de l'environnement, le déplacement, les capacités d'interaction avec les autres personnes. Il est question d'intégrer des systèmes robotiques perfectionnés au corps humain en utilisant par exemple des interfaces connectées au système nerveux ou des moyens moins intrusifs ; mais dans tous les cas, le système doit fonctionner d'une manière aussi intuitive que si il était un membre organique de l'utilisateur, à l'instar d'un bras ou d'une jambe.

Comme troisième objectif, les robots doivent être capables de fonctionner également de manière autonome et d'interagir entre eux pour mener à bien différents types de tâches : « The robot would be able to self-organise, adapt, co-operate and evolve in order to attain a global objective. Microrobot groups can be viewed as parallel systems in terms of perception, reasoning and action generation that open up interesting issues for their co-ordination, adaptation and evolution in order to jointly accomplish a wide variety of different tasks ».

« Complex Systems »

Il est considéré que « everywhere, system complexity – the high level of interdependence between often very heterogeneous system components – becomes an *obstacle* to further progress: while computational performance is growing, mastering system complexity remains a major hurdle that threatens to substantially slow down the information revolution²⁸ ». Plus un système se complexifie, plus le flot d'informations est grand et devient par conséquent difficile à gérer. Selon les experts, la nouvelle génération de systèmes d'information devra faire preuve d'une grande souplesse et être capable de traiter les informations d'une manière semi-indépendante. Avant tout, ces nouveaux systèmes doivent être extrêmement adaptatifs aux changements de conditions et d'environnement. Ils s'auto-entretiennent et s'auto-réparent.

Il s'agit également de développer des systèmes de gestion qui atteignent l'optimum organisationnel de systèmes complexes en gérant les flux d'informations, en décidant d'une hiérarchie adéquate entre les systèmes et en trouvant le bon équilibre entre centralisation et délocalisation.

« Disappearing Computer »

Cette dernière catégorie touche au plus près le concept d'« Ambient Intelligence » dans le sens que son but premier est celui qui a animé les recherches de son projet fondateur :

²⁸ <http://www.cordis.lu/ist/fetco-9.htm> (03/2003)

l'*Ubiquitous Computing* de Mark Weiser. En effet, il est question de diffusion, d'éparpillement, d'explosion, d'intégration des systèmes d'information dans les objets et l'environnement de tous les jours.

Pour ce faire, il y a un grand besoin de nouvelles technologies et de nouvelles architectures sur lesquelles travaillent déjà nombre de chercheurs et innovateurs. Nous trouvons par exemple les quelques projets suivants²⁹ :

- *Paper++* : Développement d'un papier « intelligent » capable de saisir l'écriture ou de l'afficher.
- *2WEAR* : Déploiement de micro-interfaces reliées par le réseau sans fil et qui interagissent.
- *ACCORD* : Système d'organisation des différentes tâches domestiques qui soit intuitif et non intrusif.
- *FEEL* : Technologie permettant d'adapter un espace selon les spécificités du groupe de travail qui s'y installe.
- *FICOM* : Permettre l'intégration de composantes électronique dans les fibres qui font les objets de tous les jours : textiles, murs, portes, équipements sportifs, etc.

Cette liste n'est pas exhaustive et les projets sont nombreux. Ils suscitent beaucoup d'enthousiasme chez les spécialistes et les chercheurs qui expliquent de manière plus approfondie l'état de leurs recherches sur leurs sites Internet respectifs. Ce sont très probablement ces technologies dont dépend la faisabilité future de l'*Ubiquitous Computing* et/ou de l'*Ambient Intelligence*.

4. Conclusion

Une présentation des différentes technologies auxquelles font appel l'AmI ou l'*Ubiquitous Computing* ne doit pas nous faire oublier que l'essentiel du projet ne réside pas exclusivement au niveau des techniques. Bien avant même de mettre en évidence les dimensions philosophiques et idéologiques, ce qui sera fait plus tard, nous nous devons de reconnaître que les concepteurs ont une vision paradigmatique de leurs technologies. Celles-ci ne sont pas isolées, elles s'inscrivent dans la cohérence d'un projet. « As Weiser points out, it is the

²⁹ <http://www.disappearing-computer.net/projects.html> (03/2003)

applications that make ubiquitous computing revolutionary » (Dix, 1998 : p. 161), et non pas les technologies en elles-mêmes.

Il est frappant de constater que malgré des problèmes techniques et théoriques non négligeables, les technologies projetées sont pratiquement considérées comme acquises. La confiance dans la résolution imminente des problèmes pourtant sérieux est immense. Force est de constater, pourtant, que les ingénieurs se sont souvent trompés lorsqu'ils faisaient des prédictions futurologiques. L'intelligence artificielle devrait être plus avancée que ce qu'elle est réellement. Bien souvent, la réalité finit par calmer les ambitions et les croyances trop optimistes.

Le projet initial de Mark Weiser semble tout à fait singulier dans le sens où il semblait avoir conscience de ces multiples difficultés et où il prenait la précaution de ne pas subordonner sa faisabilité sur des innovations futures trop hypothétiques. En outre, son dogme de l'invisibilité tendait à ne pas adopter une attitude anthropomorphique rigide dans le développement des machines qui développeraient alors une identité propre. La machine est pensée dès le départ comme un outil pour l'homme et non pas comme un remplacement de l'homme. Le projet d'AmI de la CE par contre imagine volontiers des partenaires électroniques qui imiteraient la manière de penser et d'agir de l'homme, comme cela est le cas pour le « digital-me ».

Ainsi, même si le projet de la CE semble très fortement critiquable par la hauteur de ses ambitions et même parfois infaisable, il n'est pas impossible que l'UC ou l'AmI fassent tout de même partie de notre avenir suite à des redimensionnements successifs où la complexité et les ambitions seraient revus à la baisse. Dans ce cas, les critiques qui vont suivre conservent de leur pertinence, même dans le cas où l'on est sceptique face à la réalisation effective du projet.

IV. L'intelligence dans l'« Ambient Intelligence »

Introduction

Le terme « intelligence », lorsqu'il est employé dans le monde informatique, peut se montrer très ambigu. Il peut s'agir d'une simple fonctionnalité visant à réagir à des stimuli, à conseiller l'utilisateur lors d'une correction orthographique, ou d'un principe beaucoup plus complexe, qui s'approche dès lors plus nettement de ce qui se trouve dans les laboratoires de recherche en matière d'intelligence artificielle. L'AmI et l'UC ne font pas l'économie de cette ambiguïté. La confusion est large et l'« intelligence » a parfois bon dos lorsque les experts se trouvent confrontés à des limites effectives. La reconnaissance vocale pose problème ? C'est à l'« intelligence artificielle » d'offrir les solutions que seuls des algorithmes statiques ne parviennent pas à résoudre. Il est difficile de savoir où seront stockées les données, entre la base et la périphérie ? C'est au logiciel spécialisé doté d'intelligence artificielle de prendre la décision.

Nous nous proposons toutefois dans ce chapitre d'essayer de comprendre au mieux ce que les experts de la CE entendent lorsqu'ils parlent d'« intelligence » ou d'« intelligence artificielle » pour tenter de sortir au mieux de cette confusion.

L'intelligence et la connaissance

L'intelligence est évoquée dans le rapport de la machine à la connaissance. La CE veut « élaborer des systèmes fondés sur la sémantique et sensibles au contexte pour acquérir, organiser, traiter, partager et utiliser les connaissances intégrées dans les contenus multimédia » (CE, 2003b : p. 21). Il est question autant d'extraction des données que de leur interprétation pour mieux les organiser, mieux les présenter, mais aussi les analyser et les interpréter pour rendre possible l'aide à la décision.

Mais au-delà de l'élaboration de systèmes perfectionnés d'aide à la décision, il est question du rapport de la société à la connaissance dans son ensemble. En ayant comme objectif « d'élaborer des systèmes et des services perfectionnés qui contribuent à améliorer l'accès aux ressources de connaissances et d'éducation en Europe (en ce compris les collections culturelles et scientifiques) et produire de nouvelles formes d'expériences culturelles et d'apprentissage », la CE veut encourager « l'amélioration de l'efficacité et du rapport

coût/efficacité de l'apprentissage » (CE, 2003b : p. 26). Il est question d'instrumentaliser, de sérialiser, d'augmenter les performances de la connaissance, en bref, de la « digitaliser ».

En plein dans la confusion entre connaissance et intelligence, la CE place son objectif de « construire des systèmes intégrés ou à instances physiques à même de percevoir, de comprendre (la sémantique de l'information transmise par le biais de leur entrée perceptive) et d'interagir avec leur environnement, ainsi que d'évoluer afin d'obtenir un comportement de type humain dans des activités exigeant des connaissances spécifiques au contexte (à la situation et à la tâche) » (CE, 2003b : p. 30). Ces agents sont qualifiés de « systèmes cognitifs ».

Il y a plusieurs dimensions qui sont mélangées dans le discours que la CE présente : la connaissance au sens large, la capacité à s'adapter à un contexte en étant capable de le comprendre et l'aide à la décision. Lorsqu'il est question de la connaissance, nous sortons des laboratoires d'intelligence artificielle pour toucher à un sujet très complexe. Exprimer la volonté de « numériser » et « rationaliser » la connaissance n'est pas une chose anodine et elle mériterait d'être explicitée plus largement. En revanche, lorsqu'il s'agit de systèmes interactionnels capable de saisir l'essentiel d'un contexte pour réagir dans la mesure de leurs compétences, l'AmI reste dans le domaine de l'intelligence artificielle.

Alors que le premier et le troisième scénario de l'ISTAG (CE, 2001) épousent une conception de l'intelligence plus proche de celle des travaux des laboratoires de l'intelligence artificielle, le deuxième et le quatrième s'en éloignent et la mélangent avec la notion de connaissance³⁰. L'agent autonome qui est présenté dans le premier cas est un système qui capte le contexte et qui s'y adapte mais aussi une aide à la décision. Dans le deuxième cas, il prend des décisions et il porte une réflexion sur des sujets complexes à dimension davantage humaine. Dans le dernier scénario, le système est censé diriger les informations exposées dans le cadre d'une conférence et d'en offrir une synthèse, en s'appuyant, si besoin est, sur des connaissances mises en réseau. Il peut intervenir et partager ses opinions et ses idées. L'ordinateur fait dans ce cas un véritable travail cognitif, porté sur la connaissance et réservé jusqu'à lors à l'être humain, que nous voyons plus volontiers assumé par un intellectuel.

³⁰ Ce rapprochement entre le deuxième et le quatrième scénario prend sens dans l'échelle bi-dimensionnelle proposée par l'ISTAG, où ils se situent sur le même pôle « sociable, humanistic » de la deuxième dimension (CE, 2001 : p. 13).

De l'aide à la décision à la prise de décision

L'intelligence artificielle dont serait dotée un assistant électronique, par exemple, lui permettrait de considérer tous les paramètres environnementaux, ci-inclus éventuellement ceux de l'utilisateur, pour mettre ce dernier en face de ses choix. Il lui revient alors de prendre la décision ultime en fonction des conséquences calculées qui lui sont soumises selon un tableau rationnel. Dans une perspective wébérienne qu'Habermas (1973) nomme le modèle décisionniste, nous sommes en face du cas typique de la confrontation entre le savant (dans ce cas la machine « intelligente » et rationnelle) et le politique (l'utilisateur qui assume la responsabilité de ses choix).

Mais cela n'est pas le seul modèle évoqué dans le discours de la CE. En effet, le système doté d'intelligence, volontiers appelé « agent autonome » dans la littérature informatique, est appelé, dans le deuxième scénario présenté par l'ISTAG (CE, 2001 : pp. 32-37), à prendre directement des décisions. Le but d'un tel transfert de compétences est de libérer l'homme de corvées décisionnelles jugées sans importance. Le « Digital-Me » évoqué dans le scénario précité décide si un appel téléphonique mérite d'être transmis à son utilisateur ou si celui-ci peut attendre ou encore être traité directement par ses soins (p. 33).

L'air de rien, tout change en ce point. Il n'est pas déraisonnable de penser, selon nous, que se joue ici un transfert de pouvoir. Dès lors que la machine se voit attribuer un pouvoir décisionnel, que l'on défend en prétendant vouloir libérer l'homme de toute une série de corvées décisionnelles « sans importance », un grand pas est franchi.

Les agents autonomes

L'intelligence artificielle s'incarne dans le projet de l'AmI avant tout dans le principe d'agents autonomes. Le terme d' « agent autonome » est une abstraction qui qualifie tout microsystème indépendant, mais relié bien entendu, pouvant se trouver dans à peu près n'importe quoi : un vêtement, un mur, un matériau constitutif, le béton, un réfrigérateur, etc.

Alan Dix fait mention de la notion d'agents autonomes en préambule de la présentation qu'il donne de l'*Ubiquitous Computing*. Il y inclut effectivement la notion d'intelligence, mais dans une conception qui reste très modeste et se situe bien loin derrière les projets les plus ambitieux. Il s'agit de logiciels ou de parties de logiciels qui observent la récurrence de certaines opérations et qui propose dès lors à l'utilisateur de les prendre en charge : « When it notices that the user is repeating similar actions a small icon appears (a smiling cat!), suggesting the next action. The user is free either to accept the suggestion or to ignore it »

(Dix, 1998: p. 157). L'idée selon laquelle cette initiative se limite à l'idée de proposition est primordiale pour comprendre la place que le projet désire donner aux agents autonomes. Ce qui est clair ici (l'homme reste la dernière instance décisionnelle) l'est parfois moins dans le programme du FP6 (CE, 2003b), en particulier dans la description du deuxième scénario où le « Digital-Me » est justement censé prendre des décisions à la place de son utilisateur, dans le but de ne pas le déranger : « Decision-making by intelligent agents : [...] Distributed intelligence is key, based on intelligent agents able to do high-end 'human' decisions, such negotiation, inference and learning » (CE, 2001 : p. 36).

En outre, Dix propose une distinction entre l'intelligence « personnifiée » (*embodied*) et l'intelligence diffuse (*not embodied*). Cela peut sembler anodin, mais cela est au centre du débat sur la vision qu'a l'AmI de l'intelligence. Est-elle plutôt diffuse, émergente, dans l'esprit de l'« intelligence collective » conceptualisée par Pierre Lévy (1994) ou au contraire personnifiée, finie, tel que cela est le cas du « Digital-Me » ? Nous pensons qu'il y a de la place pour les deux conceptions dans l'AmI, bien que la première soit plus cachée. Le discours de la Commission Européenne évoque volontiers le principe d'« autonomous agent », il est vrai, en ses propres termes, par exemple celui de « stand-alone intelligence » (Commission Européenne, 2001 : p. 18) ou encore plus simplement, « intelligent agents » (p. 19). L'exemple le plus marquant est celui du « Digital-Me » parce que l'objet-interface finit par ressembler à une personne, mais il y en a d'autres, plus discrets : nous pouvons les trouver à petite ou grande échelle, ayant des tâches simples ou compliquées à honorer. N'oublions pas d'ailleurs que le principe d'agent autonome est censé répondre directement au problème de saturation des données, même si cela n'est pas exposé directement, en traitant l'information localement.

Toujours est-il que l'intelligence, dans le projet de l'AmI, n'est pas seulement locale, multiple et délimitée. En procédant à l'interconnexion de tous ces agents, de toutes ces interfaces, de tous ces terminaux alors diffusés partout, cela revient à connecter tous les éléments de la réalité, il y a bien probablement l'idée de l'émergence d'une intelligence globale. Nous pourrions même y voir un principe fondateur : agglomérer suite de petites intelligences contextuelles en les reliant par le biais d'un réseau global pour en sortir une intelligence totale. Nous ne nous trouvons pas encore à proprement parler dans la partie analytique du travail, mais il est difficile de ne pas le mentionner ici : l'AmI aurait peut-être bien à répondre d'une vision proche de celle de Lévy.

V. Analyse critique et sociologique du projet

1. Introduction

Nous avons présenté jusqu'à ce point de manière synthétique la nature et le contenu du 6^{ème} programme-cadre de la Commission Européenne. Nous nous sommes centrés sur l'émergence d'un terme, l'« Ambient Intelligence », frère jumeau de l'*Ubiquitous Computing*, qui est représentatif de ce que pourrait être la « société de l'information » de demain, telle qu'elle est imaginée par les pionniers des nouvelles technologies, concepteurs et ingénieurs, mais aussi par les décideurs et les politiques qui donnent aux premiers de plus en plus de pouvoir (Scardigli, 2001).

Le moment est venu de porter un regard critique sur ce projet technologique et d'aller au-delà de la question de sa faisabilité technique et économique. Les experts de la Commission Européenne s'interrogent quelque peu sur des questions d'ordre social, par exemple lorsqu'il s'agit de l'intégration des nouvelles technologies dans la société européenne, du respect de la vie privée ou encore des effets d'intégration pour des personnes diminuées. Bien que ces questions soient tout à fait légitimes, elles ne sont pas suffisantes. Selon nous, il est nécessaire de porter l'analyse critique et sociale à un niveau plus élevé en remettant en question des éléments qui semblent pourtant être « naturels » aux experts. C'est ainsi qu'apparaîtra la dimension idéologique de la technique telle qu'elle est envisagée dans la société actuelle.

La tradition sociologique contemporaine n'a de cesse d'inciter les chercheurs à se méfier ce que qui est présenté comme « naturel », exempt d'idéologie, ou même parfois, rationnel. Ce qui semble aller de soi est un terrain privilégié pour l'analyse sociologique car, en effet, c'est bien là que se cachent les éléments constitutifs d'une société les plus primordiaux et donc les plus intéressants à analyser.

La première démarche à entreprendre pour avoir un premier recul sur le projet tel qu'il est présenté est de mettre en évidence l'existence sous-jacente d'une pensée particulière, héritée de l'histoire de la modernité, qui est celle de l'*idéologie technique*. Nous allons voir que la pensée dominante, qui se retrouve dans le projet de la CE, a pour principal défaut de chercher à nier l'existence d'une différence de nature entre ce qui est du domaine de la rationalité instrumentale, matérialisée par la technique, et ce qui est du domaine de la décision politique

et, plus généralement, de la pensée sociale, politique et sociale. Après une brève présentation de ce que nous entendons par *idéologie technique*, nous tenterons d'argumenter notre propos.

De manière plus générale, ce que nous cherchons à faire est de recadrer l'immense projet technologique de la Commission Européenne, l'*Ambient Intelligence*, dans l'ensemble social et politique qui a rendu sa conceptualisation possible. Nous postulons qu'il est faux de penser qu'il ne représente qu'un gadget supplémentaire fraîchement sorti des laboratoires technologiques. Son origine ne se trouve pas uniquement dans le cerveau fertile d'inventeurs et d'ingénieurs brillants. En effet, il n'est pas possible de dissocier complètement et hermétiquement les sphères sociales et technologiques et donc de plaider pour un déterminisme technique pur et simple. Les acteurs qui conçoivent de tels projets sont aussi des acteurs sociaux socialisés et habités d'une culture, au sens anthropologique – nous pourrions évoquer le concept d'*habitus* tel qu'il est entendu par Pierre Bourdieu. Leurs idées ne se limitent pas à la seule sphère technologique et lorsque qu'elles se matérialisent sous la forme de machines diverses, elles sous-entendent forcément une vision du monde accompagnée d'une vision de l'être humain. Ce sont ces deux dernières que nous nous proposerons également d'examiner.

2. L'idéologie technique et scientifique

Introduction

Pour nous et pour la plupart des sociologues, il ne peut pas y avoir pas de société sans projet de société et sans idéologies apparentes ou sous-jacentes. Nous n'adhérons pas à une vision qui semble aboutir souvent pourtant à un consensus large dans les sphères politiques et dans l'opinion publique selon laquelle la société occidentale s'est libérée de tout carcan idéologique. Cela serait sans doute vrai si le mot idéologie caractérisait uniquement des doctrines politiques historiques telles que le fascisme ou le communisme, mais dans le cadre d'une définition plus large et plus académique, tel n'est pas le cas.

Ainsi, une société basée sur la connaissance technique et économique (et dans son paroxysme traversée par l'*Ambient Intelligence*) semble aller de soi, parce qu'elle prétend être rationnelle et scientifique, principe dominant qui fonde sa légitimité. Les hommes politiques tout comme les décideurs font appel aux experts et utilisent largement la légitimité rationnelle que ces derniers leur offrent pour justifier leurs décisions. Bien souvent, une position sera présentée comme juste parce qu'elle sera « scientifique ». On reprochera plus souvent à un homme

politique influent son « manque de sens des réalités » que la couleur de son idéologie. Aujourd'hui peut-être plus que hier, il semble y avoir une assez importante confusion entre ce qui répond de la rationalité pure et le champ des idéologies, des opinions et des décisions.

En ces termes, l'idéologie technique n'est pas fondamentalement étrangère à l'idéologie libérale. Toutes deux sont fondées sur l'idée d'une réalité scientifique qui précède en quelque sorte le monde lui-même et oublie volontiers que la science a été fondée par l'homme. Quand l'idéologie libérale suggère que les problèmes sociaux se règlent à coup de calculatrices et de dérégulation d'une économie à la complexité pourtant unanimement reconnue, l'idéologie technique cherche à convaincre qu'une société idéale se construit prioritairement et principalement par le progrès technologique, argument que nous retrouvons de manière sous-jacente dans le projet de la CE. Bien entendu, le progrès technologique peut-être et est dans bien souvent des cas porteur de progrès social. Toutefois, il n'y a pas de lien de causalité immédiat, encore moins de lien « magique » et il est parfaitement impossible de faire l'économie d'une gestion politique et sociale de ce progrès.

La science, la technique, la politique et le social ne peuvent pas être considérés comme des sous-systèmes autonomes et indépendants. Ces différentes dimensions sont des parties indissociables de notre modernité qui s'interpénètrent et qui interagissent avec toujours plus de complexité. Vouloir réduire la réalité à l'une de ces dimensions ou vouloir en manipuler une en ignorant les effets de cette manipulation sur les autres dimensions est très certainement un déni de cette immense complexité qu'est la réalité du monde social.

Cela dit, les experts de la CE ne procèdent pas à une telle dissection et tentent de construire un discours conscient de la totalité du monde social. Cependant, il est évident que les aspects économiques et techniques prédominent très largement tout leur propos. Il est de notre devoir d'entamer une réflexion sur les dimensions sociales, historiques et politiques de leur projet et ce qui apparaît le plus clairement est que l'idéologie technique y règne en maître.

Science et Politique

Dans l'histoire de la sociologie et bien avant que l'idée d'une « société de l'information » n'émerge et bien avant même que les technologies prennent une place aussi prépondérante dans la société, Max Weber a séparé deux mondes, la science et la politique, dans son ouvrage *Le savant et le politique* (1990). C'est une première démarche à suivre pour sortir de l'idéologie technique et pour comprendre ce qu'elle est. Pour lui, il convient d'être capable de faire une nette différence entre ce qui est du domaine de la science et de la rationalité et ce qui

touche aux décisions politiques, profondément subjectives. Certes, il n'est pas interdit au politique de faire usage de la science pour argumenter ses prises de positions, mais il se doit de reconnaître la réalité de la subjectivité qui oriente ses choix. Ce que Max Weber reprocherait vraisemblablement aux décideurs d'aujourd'hui serait de ne pas avoir conscience du facteur subjectif et idéologique de leur vision du monde ; et nous serions bien tentés de partager sa critique.

Malgré le fait que sa vision ait été par la suite de maintes fois critiquées, notamment par Jürgen Habermas, elle permet de lancer le débat ne serait-ce qu'en rappelant qu'il y a effectivement des distinctions et une prise de distance à faire. Le penseur de l'école de Francfort lui reproche entre autre de séparer de manière trop stricte les deux sphères et il donne un nom au modèle wébérien : le *modèle décisionniste*, qu'il va opposer au *modèle technocratique* qui de son côté ne fait plus de distinction. Tel que le décrit Habermas, « le rapport de dépendance entre le spécialiste et le politique semble s'inverser : le politique devient l'organe d'exécution d'une intelligentsia scientifique qui dégage en fonction des conditions concrètes les contraintes objectives émanant des ressources et des techniques disponibles ainsi que des stratégies et des programmes cybernétiques optimaux » (Habermas, 1973 : p. 100). Dans le modèle décisionniste, le rapport de domination va du politique vers la science et le premier cherche à dégager les ressources que peuvent lui offrir le deuxième. Dans le modèle technocratique, le rapport de domination s'inverse puisque c'est la science qui va, directement ou indirectement par le biais de l'établissement d'une idéologie technique et scientifique, dominer le politique ; tout en continuant à lui offrir ses ressources. Nous pensons qu'il n'est abusif de parler d'un véritable rapport de domination entre les deux sphères.

Victor Scardigli (2001), dans son ouvrage qui résume des années de recherche anthropologique sur le monde de l'aviation civile, met en évidence ce rapport de pouvoir entre expertise technique et politique. Pour lui, il est possible d'affirmer même que « l'extension de la société de l'information sert principalement les intérêts de la collectivité des ingénieurs et plus largement des scientifiques ; qu'elle accroît le pouvoir de cette collectivité au sein de la société globale, qu'elle met des populations utilisatrices des "bienfaits du progrès" dans une situation de dépendance croissante » (p. 29). *L'Ambient Intelligence* va bien dans le sens d'un élargissement de la « société de l'information », dans la réalité autant que dans ses prétentions. Sa caractéristique la plus frappante est qu'elle cherche à donner les moyens à l'informatique à pénétrer au maximum dans l'ensemble de la réalité physique et sociale, jusqu'au point de devenir tellement intégrée qu'elle sera imperceptible, « invisible » pour

reprandre le terme des experts. Si la société devient davantage traversée de technique de plus en plus indispensable au déroulement d'une vie normale en son sein, il est évident que le monde des professionnels de la technique, ingénieurs, décideurs, experts scientifiques, prennent un pouvoir sans cesse grandissant et ces derniers, que Scardigli appelle parfois les « artisans de la technicisation du monde », deviennent les prophètes du Progrès et « sont soudés par l'évidence irréfragable d'une Evolution vers une société meilleure » (Scardigli, 2001 : p. 142). En outre, puisque les interfaces technologiques sont censées être d'une simplicité d'usage telle qu'il sera possible aux utilisateurs d'oublier qu'elles sont des interfaces technologiques (rappelons qu'il s'agit là de l'objectif essentiel de l'*Ambient Intelligence* et de l'*Ubiquitous Computing*), le monopole des compétences technologiques risque bien d'être total. Scardigli le souligne également lorsqu'il décrit le processus de déqualification des pilotes par l'automatisation : « la déqualification pourrait prendre le chemin sournois de la *transparence pour l'utilisateur*. Cette notion consiste à ce que le dispositif technique se fasse oublier. Le fonctionnement des systèmes complexes paraît si simple, si "naturel", que l'utilisateur ne connaît plus la logique interne suivie par la machine pour traiter les problèmes dont elle apporte la solution, pour mener les actions que l'utilisateur attend d'elle » (Scardigli, 2001 : p. 49). L'auteur doit être aujourd'hui effrayé par le projet d'*Ambient Intelligence* qui porte cette idée de transparence à son paroxysme. Il souligne encore une contradiction très forte : de quelle démocratisation parle-t-on si d'un côté on prétend que l'on veut (re)donner à l'homme le pouvoir d'agir sur son avenir et de l'autre côté on l'incite à renoncer à la maîtrise des technologies ? (Scardigli, 2001 : p. 50)

Les textes de la CE que nous avons étudiés entrent tous dans la logique de légitimation par le rationnel et plus précisément par la technique au sens large. Il est très difficile de lire entre les lignes l'idée de choix politique. Si choix politique il y a, il consiste entre suivre la force des choses, l'« inévitable », le Progrès, ou rester en retrait. Vouloir instaurer une « société de l'information » extrêmement technicisée, avancée au point de l'*Ambient Intelligence* ou toutes choses sont interconnectées n'est pas vu comme un réel choix politique et social : cela semble inéluctable. Penser l'entier de la société à travers la technologie, penser que cette dernière est la solution à tous nos problèmes et qu'en outre elle est inéluctable sont des traits caractéristiques de l'idéologie technique.

Nous l'avons vu, dès lors que la distinction dualiste entre science et politique disparaît, la technique et la science prennent un pouvoir considérable et finissent par dominer la sphère politique qui perd alors de son autonomie décisionnelle. Ce qu'il est important de

comprendre, pensons-nous, est que cette opération ne peut s'effectuer que par l'établissement d'une idéologie technique et scientifique, qui devient le véritable outil de légitimation de ce système de pensée et de domination. Au lieu d'être reconnue, reconnaissable, et donc critiquable, la sphère qui regroupe la subjectivité, les valeurs, la couleur des opinions, les choix de société, les philosophies, etc, éclate, se diffuse et se cache. Ainsi, il devient extrêmement difficile d'avoir un débat constructif sur une politique et sur des décisions parce que celles-ci prétendent alors être rationnelles, vraies, scientifiques, incontournables et, surtout, détachées de toute idéologie. C'est ce qui fait la force d'une idéologie moderne : convaincre de son inexistence.

Traits de l'idéologie technique

L'idéologie technique se résume donc principalement à l'idée dominante que l'ensemble de la réalité peut se réduire au champ de la technique et de la science et que pratiquement aucune dimension de cette réalité ne lui échappe. Dès lors, elle suppose tout naturellement qu'il est envisageable de trouver des solutions adéquates aux principaux maux de notre monde par l'usage d'une technologie toujours plus performante, en faisant l'économie de tout choix politique, historique et philosophique. En outre, le progrès technologique devient une chose inéluctable qui s'affranchi de toute idée de choix de société. La technique et la technicisation de la société deviennent alors des éléments « naturels ». Scardigli rappelle pourtant que dans tout projet innovateur coexiste un projet social qui ne peut pas être considéré comme « naturel » et qui est le produit d'une multitude de choix humains, tel que cela a été constaté très concrètement dans son champ d'étude : « ces éléments d'une micro-histoire de l'automate aérien nous permettent de débusquer, derrière le déroulement en apparence inéluctable des filiations techniques, une succession de choix humains. Peu connus, ces choix ont laissé les traces matérielles d'un projet social poursuivi dans la durée, d'un sens donné au rapport de l'homme avec les "machine intelligentes" » (2001 : p. 51).

La spécificité et l'irréductibilité de la sphère politique sont grandement ignorées et une vision dualiste tend donc à être inexistante. Ce qui détermine la qualité d'un choix est son efficacité et la capacité à démontrer son bien fondé par un raisonnement parfaitement rationnel. C'est là que les experts ont un rôle primordial dans l'exercice de pouvoir de l'idéologie technique parce que ce sont eux qui donnent la légitimité scientifique, tout à fait indispensable, aux choix politiques qui n'osent pas contredire la force technicisation de la société.

Considérant alors que tout se réduit à des considérations techniques, les utopistes de la société de l'information pensent par exemple créer de la cohésion sociale simplement en permettant l'augmentation de la circulation d'information et en aboutissant à terme à une libre circulation des données. Les experts de la Commission Européenne ne le disent pas aussi clairement mais le suggèrent de manière sous-jacente à travers leurs différents discours, par exemple lorsqu'ils affirment que l'un des principaux challenges des technologies de l'information est « strengthening social cohesion by providing efficient, intelligent and easy to use systems for health, transport, inclusion, risk management, environment, learning and cultural heritage »³¹. Dans leur analyse, le lien direct entre l'élaboration de systèmes de communication et d'information et le gain pour la cohésion sociale semble évident.

Pour en revenir plus directement à l'idée de libre circulation, le principe est le même que dans l'idéologie libérale : on attend d'un principe de libre circulation totale un effet autorégulateur. Dans ce cas, une libre circulation des biens et des capitaux amène une économie stable, qui connaît une croissance sans limites, et qui profite à tous. Dans le cas de la société de l'information et de l'idéologie technique, c'est la libre circulation des informations, avec un minimum d'intermédiaires, qui crée une cohésion sociale forte et qui assure la paix entre communautés. Le projet d'*Ambient Intelligence*, que nous considérons, tout comme les experts de la CE d'ailleurs, comme l'élargissement de la « société de l'information », permet une encore plus grande circulation de l'information et crée même un accroissement de cette dernière puisque davantage de dimensions tendent à se transformer en information digitale, par le processus de « numérisation ».

Entre déterministe technique et constructivisme social

Bien entendu, le terme d'*idéologie technique* est un concept idéal-typique destiné à mettre en évidence une tendance principale. Il est bien clair que la réalité politique et sociale est d'une grande complexité et que l'idéologie technique faiblit parfois un peu. Dans notre cas précis, il y a des espaces dans les différents textes de la Commission Européenne où la conviction de « naturalité » de l'évolution des technologies faiblit effectivement légèrement. Dans le texte de l'ISTAG (CE, 2001) et le programme du FP6, on se promène parfois entre déterminisme technique et constructivisme social. Parfois, il est question de trouver des applications aux innovations techniques vues comme « inévitables », et parfois de diriger ces dernières sous la lumière de projets directeurs. Nous serions tentés de dire que dans le cas du projet de

³¹ <http://www.cordis.lu/ist/about/coverage.htm> (03/2003)

l'Ambient Intelligence, nous ne sommes parfois ni complètement dans l'un, ni complètement dans l'autre et qu'ainsi il serait sans doute trop réducteur de parler d'un déterminisme technique pur et dur. Scardigli se situe davantage au niveau du constructivisme sociale lorsqu'il annonce que « L'évolution endogène des sciences et des techniques ne suffit pas à rendre compte des transformations sociales contemporaines » (Scardigli, 2001 : p. 223). Ainsi, pour lui, mais c'est une idée que nous partageons, l'idée de choix reste au centre de ce qui construit notre société.

Il n'empêche que entre un déterminisme technique pur et une certaine forme de constructivisme social, il n'en reste pas moins que, à l'instar du projet de la CE, « l'Evolution technologique et sociale fait des ingénieurs les missionnaires du progrès, chargés de pallier les défauts du reste de l'humanité, puis d'inventer les sosies d'homme et de société – automates et réseaux – qui conduiront le monde vers sa perfection informationnelle et communicationnelle » (Scardigli, 2001 : p. 141).

Conclusion

La connaissance scientifique et la technique qui s'appuie sur elle ne forment peut-être pas une vérité absolue et transcendante, il s'agit là d'une question très complexe ; mais ce qui est certain néanmoins, c'est qu'elles sont immanente à l'homme et à la société moderne (ce qui est encore plus vrai pour la technique) elle sont à la fois ses productions et ce qui façonne de manière très importante son identité. Dès lors, il est essentiel de la critiquer et de la remettre en question, ne serait-ce que pour perpétuer sa crédibilité et lui donner le pouvoir libérateur que les philosophes des Lumières voyaient en elle³².

Malheureusement, le manque endémique de distance actuel par rapport aux sciences et à la technique tend à donner toujours plus d'ampleur à sa dimension idéologique et à marginaliser toute forme de critique philosophique vue alors comme contre-productive, ceci tout en offrant une vision unidimensionnelle de la notion de rationalité qui mérite pourtant d'être élargie mais surtout démystifiée. Habermas refuse catégoriquement de se limiter à une vision unidimensionnelle de la rationalité. En effet, il en distinguera principalement deux types : « la rationalité wébérienne, celle de la science et de la technique telles que nous les connaissons ; c'est la rationalité d'une mise en œuvre de moyens efficaces par rapport à une fin donnée (*zweckrational* par opposition à *wertrational*) et la rationalité critique et argumentative, « la

³² Nous prenons ici nos distances avec la pensée d'Alain Touraine (1992) selon laquelle la dimension idéologique de la science que nous critiquons ici est déjà présente dans la philosophie des Lumières.

rationalité comme intersubjectivité communicationnelle de la discussion démocratique » (Habermas, préface de Jean-René Ladmiral, p. XXVIII). Il est sans doute permis de penser qu'en faisant usage d'une définition plus ouverte et plus complexe de la rationalité nous puissions nous armer davantage pour critiquer le grand projet d'une modernité basée sur une toute grande et puissante rationalité technique et scientifique.

3. *Idéologie technique, modernité et « société de l'information »*

Inscription de l'idéologie technique dans le processus de modernisation

Bien entendu, l'idéologie technique ne vient pas de nulle part et son instrumentalisation est issue d'un processus complexe, sur le long terme, et n'est pas le résultat d'un complot orchestré par un groupe réduit de personnes aux intérêts marqués. Au contraire, nous pensons qu'il existe un véritable monde de convergences, des affinités électives, entre différentes tendances qui sont devenues à travers l'histoire de la modernité des traits constitutifs de celle-ci.

Plus concrètement, il n'est pas faux selon nous d'estimer qu'il y a, pour commencer, des liens très forts entre l'idéologie technique et l'idéologie libérale. L'une comme l'autre présentent respectivement la technique et l'économie comme des faits « naturels » qu'il serait inutile de remettre en question. La technique semble être en dehors de l'histoire et de tout choix politique tout comme l'économie. De plus, la croyance principale de chacune d'entre elles se base sur le même principe : c'est la libre circulation qui, à terme, par un phénomène d'autorégulation, amène équilibre et bienfaits pour tous les acteurs. La libre circulation des biens et des capitaux assure la prospérité économique partagée et la libre circulation de l'information, telle qu'elle est défendue avec force et détermination par la CE dans le projet de l'AmI, assure à son tour une cohésion sociale accrue.

Outre ces principales idéologies qui caractérisent la société d'aujourd'hui, il est tout aussi intéressant de noter nombre de convergences dans des analyses sociologiques qui semblent pourtant a priori traiter de sujet différents. En effet, la société de l'information ne va pas dans le sens inverse de la société de consommation telle qu'elle est décrite par Jean Baudrillard. Au contraire, elle semble être tout à son service. Nous tenons là d'ailleurs un argument supplémentaire qui nous permet d'envisager une forme de continuité entre le projet de

modernité et la société de l'information, bien que cette dernière soit souvent présentée comme étant une révolution.

Ces idéologies et les traits qui caractérisent différentes analyses semblent être les composantes, non exclusives, d'un projet à une échelle plus importante, celui de la modernisation. Dans le cadre de notre analyse, le projet – d'abord technique bien entendu mais qui véhicule une vision du monde dont il ne serait faire l'économie – des penseurs de l'*Ubiquitous Computing* ou de l'*Ambient Intelligence* ne semble pas faire exception et il est en harmonie avec le monde de convergence dont nous souhaitons parler. Qui plus est, il semble même être soit un paroxysme de la modernité dans sa version pensée la plus récente soit une étape importante de celle-ci. Mais s'agit-il pour autant d'une révolution de la société ?

La « société de l'information », une révolution ?

Dans notre analyse, nous travaillons avec une conviction qui a été sous-entendue jusqu'à lors mais que nous nous devons de développer : la « société de l'information » est davantage dans la continuité du projet de modernité qu'une véritable révolution, ce qui va dans le sens contraire de ce qui est sous-entendu par la Commission Européenne qui, à l'instar de l'immense majorité des politiques, des experts et des décideurs, voit dans la société de l'information une révolution sociale sans précédent. Il est possible, pour ceux qui y tiennent vraiment, à voir dans la « société de l'information » une forme de révolution technologique, mais pas cependant à un niveau historique sur le long terme. Admettre qu'il existe une forme de révolution technologique ne veut pas dire pour autant que la société connaît une révolution. Comme le souligne Gérard Berthoud, il est nécessaire de différencier « ce qui entraîne un changement de la société [...] des changements dans la société » (Berthoud, 2000 : p. 9). Il est clair que de nombreuses habitudes de tous les jours tendent à changer, à se simplifier, mais aussi parfois à se compliquer avec l'informatisation de masse. De même, le marché du travail subit de conséquentes modifications qui ne sont pas à l'avantage de tous. Cela n'est cependant pas suffisant pour parler d'une révolution de la société ; principalement parce que les traits fondamentaux qui caractérisent le projet de modernité ne changent pas dans la société de l'information. Il est toujours question d'augmenter les performances, d'alléger le travail de l'homme, de favoriser les échanges, pour ne citer que certains traits secondaires. Les critères les plus pertinents sont les éléments centraux du projet de la modernité tels qu'ils sont décrits par Max Weber : permettre à l'homme d'être maître de son destin par l'usage de la connaissance scientifique, favoriser la bureaucratisation visant à rationaliser l'ensemble de la

réalité sociale, démocratisation de masse pour libérer l'homme d'un pouvoir autoritaire non choisi et n'étant pas basé sur la raison. Ces traits fondateurs ne changent pas et cherchent au contraire à être renforcés dans la « société de l'information ». Ses défenseurs se battent pour démocratiser davantage l'accès à la connaissance, souhaitant que chacun puisse prendre son destin en main en s'affranchissant de toute forme de pouvoir basé sur la rétention d'informations ; l'informatisation et la collecte de données va dans le sens d'une bureaucratisation accrue ; puis enfin un gain en matière de démocratie est défendu largement.

Société et Individu

Le tableau des différents traits fondamentaux qui caractérisent le projet de modernité n'est certes pas complet si nous n'introduisons pas la question de l'individualisation de masse. Cette dernière est cependant plus complexe parce qu'aujourd'hui la question de l'individualisme ne peut pas être traitée de manière unidimensionnelle. Peter Wagner (1996) critique fortement la vision sans nuance selon laquelle le projet de modernité est lié à l'idée d'individualisme. Dans l'histoire de la modernité, il est plus sage de parler d'une perpétuelle tension entre société et individu que d'un individualisme triomphant.

Il y a une tension extraordinaire, pensons-nous à l'instar de l'auteur, et formidablement complexe entre un désir de liberté accrue, qui va dans le sens d'un individualisme renforcé, et un désir de cohésion sociale renforcée. Pour les sociologues, cette tension n'est pas nouvelle et elle traverse toute l'histoire de la modernité ; elle semble même être parfaitement indépassable et nous doutons que le projet technologique puisse apporter une solution définitive et magique à cette tension.

Dans la société de l'information et *l'Ambient Intelligence*, allons-nous vers encore plus d'individualisme ou au contraire revenons-nous, guidés par un sentiment de nostalgie de la communauté que la modernité n'a pas réussi à nous faire oublier, à une société plus solidaire ? Il est certain que l'on trouve autant dans le projet de « société de l'information » que dans celui de *l'Ambient Intelligence* une volonté de créer ou de renforcer une cohésion sociale que l'on regrette avoir perdue ou avoir vu diminuer, mais ce n'est pas une nouveauté. Toute l'histoire de la modernité est traversée par cette tension qui est successivement pensée, suivant les époques et les modes, davantage du côté de la société ou de l'individu. Une formidable représentation de ces fluctuations théoriques est la pensée positiviste d'Auguste Comte. Son modèle de société a déjà été une tentative de répondre à la crise identitaire issue

d'un élan d'individualisme fort : il était question alors de faire passer l'intérêt de la société avant celui des individus.

Les étapes de la « société de l'information »

Le travail de Scardigli (2001) permet, dans un champ restreint mais qui permet dès lors l'exercice d'enquêtes empiriques, de mesurer l'ampleur de ce mouvement de pensée arrivée à un consensus politique mais aussi la formation d'un sens commun. Pour lui, l'analyse du monde de l'aviation civile, ses tendances, son discours, son histoire, ses projets, ses réussites mais aussi ses échecs, rend compte de manière très pertinente d'un mouvement global qui commence parce qu'il a choisi d'appeler la « mathématisation du monde ».

L'auteur propose de décomposer la notion de « société de l'information » qui, selon lui mais c'est aussi notre avis, pose d'immenses problèmes conceptuels. Pour ce faire, il considère que son établissement se fait au travers de quatre étapes cumulées et successives :

1. *La mathématisation*. Sa mise au jour est d'un intérêt immense parce qu'elle permet de démontrer que l'impulsion qui nous a mené jusqu'à l'idée de « société de l'information » n'est pas nouvelle. En effet, l'auteur rattache cette idée de mathématisation à Descartes pour lequel « la mathématique – ordre et mesure – devait fournir l'instrument universel de compréhension du monde et d'action sur le monde. Caractéristique de la civilisation occidentale, l'application de ce principe a progressé à grands pas durant deux siècles d'industrialisation » (Scardigli, 2001 : p. 10).
2. *La technicisation*. Elle introduit l'idée de partage des tâches entre l'homme et la machine, le but étant bien entendu de libérer le premier de celles jugées désagréables pour lui laisser le temps de se consacrer à celles jugées agréables.
3. *L'informatisation (ou numérisation)*. Forme qui est, selon l'auteur, la plus visible aujourd'hui. L'idée dominante est que « tout le réel est transformable en "informations" quantifiables » (Scardigli, 2001 : p. 11). On veut tout numériser : les images, le son, les documents, les cartes, les livres, les émotions, etc. Les idées de « virtuel » et d'« immatériel » émergent dès lors. Plus simplement, il s'agit de l'ère de l'informatique telle que nous la connaissons aujourd'hui, et à l'aube de l'éventuelle *Intelligence Ambiante*. Dans cet immense processus de « transformation de la réalité physique ou sociale » (p. 12), Scardigli observe d'ores et déjà deux effets : « le refus ou l'oubli de la dimension corporelle de l'être humain », puis « le délitement du lien

social, depuis la rencontre face à face de la sociabilité traditionnelle jusqu'aux valeurs partagées avec son milieu d'appartenance et à l'expérience vécue en groupe ».

4. *L'automatisation*. Pour Scardigli, il s'agit de l'objectif ultime de la mise en place d'une société de l'information où règnent la décorporéité et l'utopie sociale. Tout devient automatique et il devient difficile de savoir où l'homme conserve sa place.

Le projet d'*Ambient Intelligence* semble soit se placer entre la troisième et la quatrième étape, soit remplacer la quatrième étape telle qu'elle est envisagée par Scardigli. C'est d'ailleurs bien un point fort du projet de la Commission Européenne qui nous a empêché jusqu'ici et jusqu'à la fin du travail de comparer son projet technique et social à d'autres visions aux aspects utopiques plus spectaculaires comme celui par exemple de Pierre Lévy. En effet, il n'est pratiquement jamais question d'automatisme généralisé ou d'affranchissement de l'être humain ou de son corps. Les textes du FP6 n'ont de cesse de répéter que dans leur vision, l'être humain reste au centre de la société de l'information, condition pour que l'impact positif des nouvelles technologies soit au maximum : « For maximum economic and social impact, research on information society technologies must concentrate on the future so-called convergence generation. This involves integrating network access and interfaces into the everyday environment by making available a multitude of services and applications through easy and 'natural' interactions. This vision of 'ambient intelligence' (interactive intelligent environment) places the user, i.e. the human being, at the center of the future development of the knowledge-based society » (CE, 2002a : p. 9). La machine collabore davantage avec l'homme qu'elle ne le remplace complètement. Dans le même sens et plus loin dans son ouvrage, Scardigli fait le constat de l'échec de cette tentative des années 90 d'automatiser complètement le pilotage des avions (pp. 161-189). Les ingénieurs ont été forcés par la réalité de la complexité du pilotage mais aussi par les multiples résistances des acteurs sociaux, à adopter une vision beaucoup plus basée sur la collaboration entre l'homme et la machine³³. Dès lors, la figure de proue du projet devient le « réseau », au sens large, plutôt que l'« automate ». Les experts parlent plus volontiers de partenariat, de synergie, de « so-called convergence generation », de réseaux d'excellence, de collaboration entre l'homme et la machine plutôt que d'automate ou de robots, bien que ces derniers ne soient en fait pas écartés de leur futurologie mais appelés différemment (par exemple : agents autonomes ou agents intelligents).

³³ Voir : « La résistance de la réalité et des acteurs » p. 63.

Outre le fait qu'elle nous permet de situer l'*Ambient Intelligence* plus précisément, la liste d'étapes conceptualisée par Scardigli nous semble plus généralement être d'un grand intérêt parce qu'elle permet de mieux comprendre ce qu'est la « société de l'information », notion qui est pourtant souvent intrinsèquement confuse (Berthoud, 2000). Mais aussi, elle appuie notre idée générale selon laquelle la « société de l'information » plonge ses racines dans un passé plus lointain que généralement admis. La décomposition en étapes de la « société de l'information » ne permet plus de la considérer comme étant une révolution majeure de la société parce qu'elle oblige à voir dans sa mise en place rien de plus qu'une étape du processus de modernisation de la société. Le projet d'*Ambient Intelligence* est ancré dans la « société de l'information » et cette dernière est à son tour ancrée dans le même processus de modernité qui a vu le jour depuis le siècle des Lumières.

Nous l'avons argumenté plus haut, il nous semble en effet impossible de dissocier l'histoire de la modernité et de son projet de celle de la « société de l'information » et des différentes idéologies qui servent indirectement à servir son établissement. La « société de l'information » est dans la continuité du projet de modernité et ses objectifs affichés sont tout aussi louables : renforcement de la démocratie, libération de l'être humain, lutte contre la souffrance et les inégalités, plus de communication pour plus de paix et de cohésion sociale. Le grand défaut de ce projet paroxystique de la modernité est sans doute de ne pas chercher à tirer profit des enseignements du passé ainsi que de la pensée sociale. De manière générale, il est à lui reprocher de ne pas prendre suffisamment de distance par rapport à lui-même et, même parfois dans les discours les plus poussés, à travers l'idée d'inéluctabilité et de déroulement « naturel », à s'ignorer carrément en tant que projet. Par exemple, il est très rare d'entendre dire ou de lire chez les défenseurs de l'établissement d'une « société de l'information » que celle-ci est avant tout une question de choix et qu'elle est liée, comme un nourrisson à sa mère, à une vision du monde excessivement technique. Dans la perspective d'Habermas quelque peu introduite précédemment, nous nous trouvons dans un modèle très technocratique peu enclin à remettre en question la légitimité de la science et de la technique.

La résistance de la réalité et des acteurs

Le tableau serait incomplet si nous ne mentionnions pas les multiples résistances et limites que rencontre le projet de technicisation et d'automatisation de la société et que risque donc de rencontrer à son tour un projet tel que celui de l'AmI. De la volonté des concepteurs, des ingénieurs et des décideurs à la réalisation concrète d'un environnement parfaitement

automatisé et porté à son optimum de performance, il y a tout un monde d'obstacles de faisabilité mais aussi de résistance des acteurs qui sont au centre de l'analyse de Scardigli.

Un des grands intérêts de l'étude de l'anthropologue français est de mesurer l'ampleur de la résistance des acteurs directement menés à vivre avec la concrétisation des projets des concepteurs. Dans le champ d'analyse particulier de l'aviation civile, les pilotes ne comptent pas se laisser déposséder de leurs compétences de la sorte, ni de voir leur identité ainsi remise en question. De plus, la réalité concrète de ce qu'est piloter un avion pose elle-même des obstacles au projet du « tout-automate ». Si bien que l'histoire du processus d'automatisation des avions a connu des inflexions et des échecs. Le ton actuel tend à se nuancer et à adopter une vision où les compétences humaines sont réintégrées et retrouvent tout de même la place qu'elles méritent.

Il n'y a pas de déterminisme technique dur et ce sont les acteurs aussi qui font la société en entrant en négociation avec les politiques et les projets. Les visions prophétiques des décideurs, des concepteurs et des ingénieurs – qui, certes, c'est une constatation supplémentaire de Scardigli, se voient attribués de plus en plus de pouvoir – prennent une allure utopique lorsqu'ils ne sont pas encore confrontés à la réactivité des acteurs. Il convient de faire la part des choses et d'adopter, pensons-nous, une vision nuancée du problème : nous nous situons quelque part entre un déterminisme absolu et une totale liberté de penser et d'agir des acteurs. Ces derniers ont une marge de manœuvre et de pensée qu'il serait incorrect de négliger, même si celle-ci est affaiblie par la portée des idéologies qui traversent notre époque.

Au-delà de ces quelques réserves, toujours est-il que la tendance à mathématiser, techniciser et informatiser le monde demeure, même si elle se doit de faire parfois certaines concessions. Mais en effet, il n'est sans doute pas inopportun de se demander si de telles inflexions ne sont pas vouées à avoir lieu dans un projet tel que l'*Ambient Intelligence*. Il est probable que celui-ci s'assouplisse avec le temps en raison des problèmes de faisabilité technique, bien entendu, mais aussi sociales et individuelles. Une telle éventualité n'est d'ailleurs pas rejetée par les experts qui restent ouverts quant à l'évolution des objectifs décrits. Le texte de la CE orienté sur des scénarios qui se déroulent dans un environnement pourvu d'*Ambient Intelligence* fait mention de la possibilité pour les utilisateurs de pouvoir débrancher le système en tout temps, ce qu'ils appellent le « switch-off », à l'instar des concepteurs des systèmes de pilotage automatique qui affirment que finalement le pilote ne sert plus l'automate, comme dans leurs premières architectures, mais qu'il est servi par l'automate. Le pilote se voit réattribuer le

pouvoir de déconnecter le système automatique pour passer en manuel. En comparant l'analyse de Scardigli et le projet de l'*Ambient Intelligence* dans son état actuel, nous constatons que ce dernier a aussi dépassé l'idée du « tout-automate » pour se situer davantage dans celui du « tout-réseau », pour reprendre l'idée développée par Scardigli. L'idée défendue est que suite à une certaine forme d'échec du principe du « tout-automate », la vision du monde des concepteurs change un peu et tend à valoriser davantage des notions comme le réseau, la communication, la coopération homme-machine, et la synergie.

Scardigli considère qu'au-delà des différentes inflexions que le projet technologique – dans son cas l'automatisation de l'aviation civile, mais cela reste pertinent pour l'*Ambient Intelligence* – est forcé de rencontrer, subsiste la volonté invariante de rationalisation, de mathématisation, de technicisation et d'informatisation du monde. Le projet d'établissement de la « société de l'information » n'est pas pour autant remis en question. Certes, les grands projets technologiques ne se développent pas de façon linéaire, ils rencontrent des échecs mais aussi des oppositions, mais se développent quand même. Scardigli souligne que même si « individuellement, bien des ingénieurs se mettent à l'écoute des destinataires du progrès [...], l'école de pensée dominante se hâte de faire taire les contestataires, d'affirmer qu'il n'y a qu'une vérité » (Scardigli, 2001 : p. 232). En outre, les espoirs perdus lors d'un contexte économique ou technologique défavorable peuvent subitement renaître, comme dans le cas présenté par l'auteur et qui nous intéresse tout particulièrement, des travaux sur l'intelligence artificielle : « Les travaux sur l'intelligence artificielle (AI) ont connu des hauts et des bas. Ils ont été développés avec enthousiasme jusqu'aux années 1975 environ, avec la conviction quasi unanime qu'il serait bientôt possible de réaliser des cerveaux artificiels, égaux puis supérieurs à l'homme. Echecs et retards ont provoqué une réorientation vers des objectifs moins ambitieux, telles la reconnaissance et production de formes ou de mots, ou la réalisation d'ordinateurs-systèmes experts dans un domaine spécialisé. Mais depuis 1995 environ renaît l'ambition de départ. La perspective de doter l'ordinateur de “langages naturels” se confirme ; on travaille à une “intelligence augmentée” ou “collective” qui associe ordinateurs, transmission de données et spécialistes humains situés en différents lieux de la planète » (Scardigli, 2001 : p. 24). Le point de vue de l'auteur concorde parfaitement à ce que nous observons dans le projet d'*Ambient Intelligence* : son analyse de ce domaine hyper-spécialisé nous semble d'une grande pertinence.

Conclusion

L'*Ambient Intelligence* s'accompagne d'une vision de la société excessivement technique, rationnelle et basée sur la performance, à l'instar de la « société de l'information » et du discours technocratique dominant. Il devient inconcevable, et même scandaleux, d'imaginer un individu perdre du temps dans une tâche alors que celle-ci pourrait être honorée très efficacement par un système informatique « intelligent ». Les arguments centraux du projet de la CE sont d'apporter à l'être humain plus de confort, plus de bien-être, plus de liberté et plus de pouvoir décisionnel dans l'exercice de la démocratie. En ces termes, les objectifs de l'*Ambient Intelligence* ne marquent pas une révolution par rapport à ceux de la modernité en général, tels que nous pouvons les trouver chez des penseurs importants de celle-ci. Au contraire, la similitude est frappante. En effet, Scardigli rappelle qu'« A. Comte prêchait le recours à la science pour réaliser le bien-être général des peuples, tandis que pour Saint-Simon (et surtout ses disciples) la mise en place de réseaux de communication conduisait à la paix universelle » (2001 : p. 22). Eu égard aux progrès des sciences humaines qui nous ont permis de prendre de la distance par rapport à ces utopies positivistes issues du XIX^{ème} siècle, nous serions même tentés de considérer qu'à l'opposé d'une révolution, la « société de l'information » prend davantage la forme d'un retour en arrière³⁴.

Mais c'est plus généralement l'utopie de l'Ordre et du Progrès qui refait surface lorsque la tentation est grande de voir un monde retransformé par l'*Ambient Intelligence* comme étant plus clair, plus intelligible, et de finir par confondre le monde représenté par l'*Ambient Intelligence*, simplifié, optimisé, organisé, avec le monde réel ou de rejeter ce dernier ; « un nouvel âge d'ordre et de lumière » comme le dit Scardigli (p. 85). Pour ce dernier, le concepteur d'un système, dans son cas un pilotage automatique, mais le principe reste pertinent pour l'*Ambient Intelligence*, « nous donne le sentiment de programmer ses systèmes informatiques pour qu'ils se conforment à sa compréhension du monde. Il oblige le monde réel – l'avion en vol, ses pilotes, et le monde physique et social qui les entoure – à entrer dans son modèle numérique de la réalité » (Scardigli, 2001 : p. 88).

Dans le souci du respect de l'inversement de *paradigme technologique*³⁵ de l'informatique, tous les éléments de la réalité se doivent d'être transformés en données et en équations mathématiques. Il est facile d'imaginer le caractère profondément aliénant d'une telle appropriation mais heureusement, d'un autre côté, elle semble difficile à mettre en œuvre

³⁴ Voir : Sami Coll, *La « société de l'information », vers un néo-positivisme ? Une occasion de repenser la modernité à travers Max Weber* Alain Touraine, Genève : Université de Genève.

complètement et elle semble être vouée à rencontrer de multiples limites et résistances. Toutefois, ces limites ne nous protègent pas à elles seules de débordements probables et d'effets de bord non souhaitables qui nuiraient à la liberté et à l'intégrité de la condition humaine : surveillance accrue, disciplinarisation importante, aliénations diverses.

L'anthropologue parisien résume au fond assez bien ce que sont pour lui les principales faiblesses de l'argumentation dominante dans son domaine d'analyse. Bien que son résumé critique se porte sur l'automatisation de l'aviation civile, il est d'une grande pertinence pour nous également parce qu'il s'attaque au fond à l'idéologie technique, en particulier à l'idée d'inéluctabilité de la technicisation et à son caractère déterministe marqué. Ainsi, même si le potentiel de progrès véhiculé par la technologie est immense, il est important de reconnaître qu'elle ne se pense pas elle-même. Des choix sont faits, même si c'est implicitement, entre plusieurs devenirs possibles. C'est à dire entre plusieurs directions que la technologie elle-même pourrait prendre mais surtout à savoir comment elle s'intègre à la société. Comme Scardigli le souligne : « s'il existe des "progrès" qui s'imposent sans controverse dans chaque filière technique, l'on observe aussi des choix, effectués par des hommes, entre plusieurs devenirs possibles. L'argument d'auto-évolutionnisme de la technique devra donc être examiné en réévaluant de près ce que font les acteurs tout au long d'un processus de conception » (2001 : p. 26). En bref, il n'y a pas une voie unique du progrès technologique.

4. Redéfinition de l'être humain

Introduction

Ce qui est sous-jacent au projet de l'*Ambient Intelligence* mais aussi bien entendu à celui de la modernité en général, ce n'est pas seulement une vision de la société, mais également une vision de ce qu'est l'être humain, l'une n'allant certes pas sans l'autre. Dans notre cas précis, il est pertinent de se demander ce que devient l'être humain dans le monde imaginé par les futurologues de la Commission Européenne, ce qui façonne son identité.

Le discours des experts qui construisent le projet de l'*Ambient Intelligence* en donne une allure très positive, centrée sur les idées de libération de l'individu et de bien-être. L'être humain sera libéré des corvées pesantes de tous les jours et pourra consacrer plus de temps à des activités agréables, enrichissantes et verra sa sphère communicationnelle augmenter. Nous retrouvons d'ailleurs ici une idée récurrente de la « société de l'information » : plus il y a de

³⁵ Pour bien comprendre cette idée d'inversement de paradigme technologique, lire pp. 12-14.

communication, plus il y a de bonheur et de paix. Nombre de spécialistes de la question, Dominique Wolton, Philippe Breton, pour ne citer qu'eux, nous rappellent toutefois que vivre ensemble en paix implique aussi une certaine forme de distanciation. En effet, il y a parfois des divergences de valeurs entre des cultures dont la confrontation n'apporte que conflits et tensions. La tolérance nécessite sans doute aussi une part de respect de l'autonomie culturelle d'autrui, même si certains de ses traits peuvent déplaire.

Ne désirant pas nous écarter davantage du thème principal de notre propos, nous allons tenter dans cette section de mettre en évidence des aspects plus obscurs, moins désirables, qui ne sont pas envisagés par les experts, de leur projet et en particulier de son effet sur l'identité et la définition de l'individu. Nous parlerons principalement du risque d'aliénation de ce dernier, en précisant toutefois que ce risque, bien entendu, n'est pas un monopole du projet de l'*Ambient Intelligence* mais qu'il y contribue de manière non négligeable.

Réduction de l'individu

Jean Baudrillard, dans *La société de consommation* (1970), nous donne une piste fort intéressante pour tenter de visualiser quel statut, quelle identité aurait l'être humain dans une modernité poussée à l'extrême telle que la propose l'*Ambient Intelligence*. Dans une vision où la performance, le gain de temps, la maximisation du plaisir, la réduction de l'inutile sont des notions clés, l'homme tend à se réduire à un objet et même à un bien de consommation. Comme l'envisage Scardigli, la société technique numérise de plus en plus de domaines de la réalité : les données, les images, les événements, les sons, l'argent ; mais bientôt les émotions, les sentiments, le plaisir et la souffrance. Il y a en effet des recherches très sérieuses qui ont pour but de faire pénétrer l'informatique dans le domaine des sentiments humains, notamment dans le laboratoire d'« Affective Computing³⁶ » du MIT. Il serait tentant de penser que le dernier « objet » à être numérisé soit l'être humain lui-même. Nous ne souhaitons pas toutefois aller aussi loin et c'est pour cela que l'analyse de Baudrillard nous semble déjà à son niveau pertinente. Il n'est pas nécessaire de réussir à techniquement numériser un cerveau pour que la condition humaine soit déjà aliénée. Cela fait plusieurs dizaines d'années que l'homme et les différentes dimensions qui forgent son identité tendent à être considérés comme un objet, ou pour reprendre la terminologie de l'auteur, comme des biens de consommation.

³⁶Dans ce laboratoire, il s'agit de pouvoir capter, reconnaître, comprendre et synthétiser les émotions humaines. Voir : <http://affect.media.mit.edu> (07/2003)

Lors de la partie à proprement parler plus descriptive de notre travail, nous avons souligné maintes fois l'émergence d'un renversement dans le paradigme technologique qui ferait passer la société de l'information dans un contexte de connectivité ubiquitaire : dans le projet futuriste, il revient à la machine à s'adapter à l'utilisateur et non plus le contraire. Aujourd'hui encore, il est nécessaire pour une personne qui désire jouir des bénéfices potentiels de l'informatique d'apprendre à utiliser un ordinateur. Savoir utiliser un navigateur pour se promener sur Internet, utiliser un traitement de texte, envoyer un message, diffuser sa photo, sont autant de tâches qui demandent une certaine maîtrise et un apprentissage pas toujours facile. Dans le cadre de l'*Ubiquitous Computing* ou de l'*Ambient Intelligence*, il semblerait que cela ne soit plus nécessaire parce que l'informatique « disparaît » et intègre l'environnement spontané de l'utilisateur. Dans la vision idéale des experts, la machine comprend que l'utilisateur veut envoyer un message et organise l'événement pour lui sans qu'il aille à se soucier le moins du monde des aspects techniques sollicités. Le discours des experts va même parfois tellement loin qu'on pourrait même imaginer que la machine usurpe le pouvoir décisionnel de l'utilisateur et prenne l'initiative d'envoyer un message à sa place, simplement parce que son intelligence artificielle jugerait comme étant approprié de le faire.

Nous émettons alors l'hypothèse que pour qu'une machine puisse « apprendre » l'être humain et son environnement, ou autrement dit pénétrer toutes ses dimensions, il faut que ces dernières soient objectivées – « numérisées » dirait Scardigli –, en fait transformés en langage technique ; mais qu'une telle démarche ne peut donner l'illusion d'aboutir que si on simplifie à l'extrême ce qu'est l'être humain. Le sentiment de réussite du projet du nouveau paradigme – l'ordinateur va vers l'humain – ne peut exister, pensons-nous, que si l'humain se redéfinit en voyant sa complexité à la baisse. C'est à ce niveau là que nous créons un lien avec la pensée de Baudrillard parce qu'à son niveau d'analyse, la société de consommation, c'est le même processus qui se produit. En effet, pour que l'homme, c'est-à-dire son corps, sa beauté, sa sexualité, son intellect, ses émotions, deviennent des biens de consommation, il faut sans doute les simplifier à l'extrême ; ce qui en retour a un effet sur la construction de son identité. On ne peut vendre, échanger ou numériser que ce qui est visible et palpable.

Baudrillard décrit un processus qui change radicalement l'identité de l'individu qui se voit reconstruite de toutes pièces au milieu des références de son contexte environnemental, dans son cas, la société de consommation. Selon lui, le culte de la personnalité, dans le sens d'un slogan « soyez vraiment vous-même » abouti à l'idée « qu'il n'y a personne. La "personne" en valeur absolue, avec ses traits irréductibles et son poids spécifique, telle que toute la

tradition occidentale l'a forgée comme mythe organisateur du Sujet, avec ses passions, sa volonté, son caractère ou... sa banalité, cette personne est absente, morte, balayée de notre univers fonctionnel. Et c'est cette personne absente, cette instance perdue qui va se "personnaliser". C'est cet être perdu qui va se reconstituer *in abstracto*, par la force des signes, dans l'éventail démultiplié des différences, dans la Mercedes, dans la "petite note claire", dans mille autres signes agrégés, constellés pour recréer un individualité de synthèse, et au fond pour éclater dans l'anonymat le plus total, puisque la différence est par définition ce qui n'a pas de nom » (1970 : p. 125). L'homme devient un objet reconstruit, et dans les formes les plus abouties, un objet de consommation. Dans le cas de la « société de l'information » et par analogie à ce processus, l'homme ne deviendrait-il pas également un *objet d'information* ? Ces deux aspects d'une identité retravaillée iraient de pair et ne rencontreraient probablement pas de contradiction. Dans l'idéologie de la « société de l'information », l'homme pourra effectivement bien s'ériger comme information et l'information est un bien consommable.

C'est au bout d'une telle démarche d'« objectivisation » qu'il devient possible sans détours de parler d'aliénation et d'appauvrissement de l'identité. Pourquoi une telle démarche a priori non souhaitable serait-elle entreprise ? Sans doute parce qu'il est beaucoup plus facile de redéfinir une chose en voyant sa complexité et sa singularité à la baisse, l'être humain, que de complexifier une chose relativement simple et en tout cas maîtrisable, la technique. Bien entendu, un tel processus ne se fait pas consciemment, sous la direction de comploteurs éclairés, mais il se construit par la force des choses, par la force de l'environnement social et par la force des affinités électives entre différentes tendances structurelles.

Baudrillard ne fait pas référence à la « société de l'information », mais il décrit la modernité telle qu'il la perçoit à son époque et les traits structurels qu'il met au jour se sont renforcés. Scardigli, par contre, sans citer le philosophe français, mentionne très courtement le lien entre la « société de l'information » et la société de consommation en étudiant la pensée de Georg Simmel : « l'éloignement spatio-temporel que réalisent l'informatique et les télécommunications fait penser aux analyses de Simmel (1987), pour qui l'argent avait le pouvoir de dissocier l'engagement d'une personne en face à face et l'engagement économique ; d'annuler les distances entre un propriétaire et son bien ; de garantir la mobilité du profit. Le parallèle suggère que la société de l'information est bien un nouvel avatar de processus de marchandisation généralisée du mode de vie » (Scardigli, 2001 : p. 13).

Conclusion

Les risques pour l'identité de l'individu en société que nous avons décrit et tenté d'argumenter ne représentent certes pas une liste exhaustive. Aussi avons-nous essayé de lancer des pistes de réflexions originales sans vouloir nous limiter à critiquer la société de performance, très matérialiste et utilitariste qui forge les conditions de notre vie de tous les jours.

L'évocation de l'ouvrage de Jean Baudrillard, *La société de consommation*, nous semble pertinent en ce sens que nous pensons qu'il y a des similitudes entre la vision du monde sous-jacente au projet de l'*Ambient Intelligence* et celle qui traverse la société de consommation, notamment dans ce processus pernicieux de redéfinition par le bas de ce qu'est un être humain qui cherche à le transformer d'un côté en *objet de consommation*, et de l'autre côté en *objet d'information*. Scardigli nous aide aussi à argumenter dans ce sens. En somme, la société future, dotée d'*Ambient Intelligence*, telle qu'elle est décrite par les experts de la Commission Européenne nous donne l'impression d'être une forme paroxystique de la société de consommation telle qu'elle est décrite par Baudrillard.

Ce qu'il est important de retenir est que le projet présenté par la Commission Européenne ne présente pas que des aspects merveilleux et enchanteurs. Elle pourrait bien être complice d'un processus de redéfinition en profondeur de ce qu'est une société et de ce que sont les individus qui la composent, avec des aspects obscurs qui effrayeraient plus d'un humaniste soucieux de la condition humaine. Une fois de plus, un tel processus n'est très certainement pas décidé ni conscient, ce qui rend peut-être d'ailleurs et malheureusement sa mise au jour d'autant plus difficile. Et finalement, nous ne pouvons être que frappés par les connivences multiples qui apparaissent entre le processus de transformation qui affecte la société et les individus au sein de la société de consommation et l'idéologie qui se cache derrière les discours promotionnels de la « société de l'information » et de l'*Ambient Intelligence*.

5. La « société de l'information » : entre liberté et discipline

Introduction

Nous travaillons avec la conviction que les faits sociaux, les changements qui surviennent en société et les décisions politiques ont presque toujours des conséquences ambivalentes. Il est pratiquement impossible d'envisager un fait social sans cette ambivalence. La sociologie,

dans son histoire, est traversée par des contradictions et des oppositions dont elle peine à se défaire. Non par faute de compétences et de capacité théorique, mais à cause de la réalité profondément ambivalente de ses objets d'études. Ainsi par exemple, l'opposition entre société et individu continue à poser problème, et l'intérêt des nouvelles sociologies est sans doute d'avoir proposé des moyens de tenter, sinon de la surmonter, alors de la comprendre. Une autre opposition classique et qui alimente les polémiques entre les écoles est celle qui oppose l'inné de l'acquis. Mais celle qui va retenir notre attention ici est celle qui oppose liberté et discipline.

Nous l'avons vu, le projet de modernité a pour principale volonté de libérer l'être humain. Il a commencé par vouloir le libérer du pouvoir religieux en donnant à l'homme la capacité de se penser lui-même et de diriger son propre destin, grâce à la science. A l'heure actuelle, le projet va plus loin : il veut en quelque sorte libérer l'homme du pouvoir politique mais aussi, dans les pensées les plus utopistes, le libérer de son propre corps. Dans un registre plus général, il veut le libérer des corvées désagréables et des souffrances tout en lui apportant un maximum de confort et de bien-être. Tous ces objectifs passent également par l'usage de la science et plus précisément encore par celui de la technique. Si l'on en croit le discours sur la société de l'information que tiennent les experts de la Commission Européenne, les technologies de l'information vont permettre aux citoyens de s'émanciper d'avantage, de prendre leur destin en main et d'apporter un nouveau souffle dans la démocratie moderne. Par ces technologies, tous les citoyens peuvent participer directement au processus démocratique, de manière bien plus directe et bien plus performante que dans le système actuel. Toujours d'après le discours de la CE, qui converge avec le discours classique sur la « société de l'information », cette participation lucide et cette émancipation citoyenne est chose possible grâce à la démocratisation de la connaissance et à la libre circulation des informations.

Cela implique que la mission des technologies de l'information et de l'*Ambient Intelligence* est de mettre un maximum d'informations au service de tous. Tout est à connecter et à numériser. Bien entendu, la « massification » de l'information ne concerne pas que les données liées à la connaissance et à la citoyenneté ; pour que le projet puisse fonctionner à merveille, il est nécessaire de connecter et de numériser également les données individuelles : santé, famille, configuration de l'appartement, agenda, projets de vacances, etc. C'est ainsi que par exemple l'agent intelligent qui accompagne l'utilisateur pourra prendre l'initiative de proposer tel ou tel traitement, de prendre contact avec une personne qui a de l'expérience dans les voyages dans telle région, de proposer une liste d'ingrédients conforme au régime

particulier des invités attendus le soir même pour un anniversaire, etc ; toutes des fonctionnalités proposées par l'*Ambient Intelligence*.

Mettre en réseau, numériser puis surveiller

Ces objectifs sont tout à fait honorables : plus de confort, plus de bien-être, plus de liberté, moins de maladies, moins de temps perdu, moins de mauvaises surprises en vacances, moins de conflit, moins de pouvoir politique arbitraire qui ne connaît pas la réalité de la vie de tous les jours des citoyens, etc. Le problème est que, comme cela a été suggéré au début de l'introduction, tout projet, tout changement, tout fait social est ambivalent et est traversé par des contradictions. L'ambivalence qui règne en maître dans notre cas est celle qui oppose liberté, largement présentée et défendue dans le projet de la CE, à la discipline et à la surveillance, dont on peut lire tout au plus 2 ou 3 lignes dans les différents textes.

Il n'est sans doute pas possible, si l'on en croit Peter Wagner (1996), de gagner en liberté d'un côté sans payer une certaine forme de mise en discipline de l'autre côté. C'est une liberté que de pouvoir se promener dans la rue sans risquer de se faire assassiner pour sa bourse, mais ce confort est le résultat d'une certaine forme de contrôle social : police, justice, sanctions. Le sujet est bien connu par la sociologie : les institutions, par leur coercition, amènent une forme de confort et de sécurité, y compris au niveau de l'identité. Sans vouloir disserter sur le sujet large qu'est celui des institutions sociales, nous désirions retenir l'extrême ambivalence du concept de liberté.

Dans notre champ d'étude de l'*Ambient Intelligence* et donc plus globalement des nouvelles technologies de l'information, le gain de liberté et le confort qui nous sont proposés implique nécessairement, pensons-nous, un côté obscur qui pourrait bien être d'un grand danger pour cette même démocratie qu'on se propose pourtant d'améliorer.

L'argument principal des experts de la CE est que ces gains sont effectifs dès lors que la technique est davantage intégrée au corps et à notre environnement immédiat, au point de devenir « invisible » (physiquement parfois et consciemment toujours) et que l'ensemble de la réalité sociale est numérisée, quantifié et interconnectée. Certes, cela demande un travail considérable qui n'est pas prêt d'aboutir, mais le danger existe bien avant que cette numérisation et cette interconnexion globale soient totales.

Le problème est le suivant : numériser et mettre en réseau, selon nous, c'est disciplinariser. Déplacer une information d'une feuille de papier froissée au fond d'un tiroir d'un vieux

meuble oublié à un réseau parfaitement organisé et optimisé, est un acte aux conséquences fortes. Connecter son dossier médical, où même ses données vitales sur l'*Ambient Intelligence*³⁷, c'est prendre le risque d'être surveillé, d'être écarté lors d'un entretien d'embauche, d'être stigmatisé. Etre toujours joignable est une liberté, mais aussi un moyen de contrôle. Dès lors qu'un élément de la réalité est numérisé, transformé en information(s), et mis sur un réseau, il devient vulnérable et dépendant de la fiabilité d'un système de sécurité. Aussi puissant et générateur de confiance que soit ce dernier, le saut effectué est immense et la transformation a eu lieu.

Scardigli donne un exemple qui démontre un autre aspect de surveillance qui est celle en quelque sorte des compétences. Dans un avion fortement automatisé, il est fréquent que certains ordres des pilotes soient filtrés par l'ordinateur de bord parce que jugés dangereux pour la stabilité de l'appareil. Par ce biais, les ingénieurs qui ont programmé l'ordinateur de bord exercent une forme de contrôle et de surveillance sur les actes des pilotes basé sur une perte de confiance en leurs compétences. Scardigli compare les systèmes de pilotage automatique les plus évolués comme des véritables chevaux de Troie. Le même acte de surveillance de contrôle est facile à imaginer dans un cadre plus routinier avec l'*Ambient Intelligence*. Il se peut que son « digital-me » refuse de changer un rendez-vous avec le médecin s'il juge que c'est contraire au bien-être de son utilisateur. Ou encore qu'il refuse de payer un ingrédient exotique chez l'épicier du coin parce que cela ne rentre pas dans la liste des ingrédients de la recette pour le plat principal prévu le soir. Et pourquoi ne refuserai-t-il pas non plus à un artisan indépendant de déduire tel ou tel frais sur sa déclaration d'impôt parce que cela semble ne pas entrer dans le cadre prévu par la loi fiscale ?

L'argument majeur censé répondre à ces appréhensions est l'existence d'un système de sécurité informatique performant et digne de confiance. Cependant, dans l'hypothèse où le système de sécurité serait parfaitement fiable, inviolable et non corrompu (nous entendons par là que aucun pouvoir hiérarchique n'aurait accès à des passe-droits), ensemble de conditions que nous pensons impossibles à remplir, l'effet de réduction de la réalité subsiste. Nous faisons référence à l'idée développée plus haut que pour numériser, il faut simplifier, et que cette simplification influence en retour la définition ce qui a été initialement numérisé. Il s'agit de l'idée de Jean Baudrillard (1970) articulée autour de la société de l'information selon laquelle la transformation en bien de consommation d'un aspect de la réalité humaine, par

³⁷ Voir : http://www.cosmos-community.org/downloadsFiles/Mobile_communication_and_computing_in_Healthcare.pdf (12/2002)

exemple l'érotisme, a un effet certain, en retour, sur l'identité de l'être humain, sur la façon dont il va se percevoir et se définir.

Scardigli s'inquiète plus généralement de l'effet de prise de distance avec la réalité que le processus de numérisation peut enclencher : « Par la numérisation de toutes les données, on entre ainsi dans une civilisation où la conversion du réel en chiffres binaires supprime tout rapport direct entre la réalité et sa représentation iconique » (2001 : p. 64). Les pilotes finissent par craindre que leurs successeurs ne savent plus ce qu'est un compas ou un manche à balai. Le principe nous fait penser à ces enfants qui dessinent parfois un bâtonnet pané lorsque leur maître d'école leur demande de dessiner un poisson. Que devient un moteur de voiture dans notre esprit lorsque celui-ci est depuis longtemps inaccessible pour la plupart des conducteurs ? Une chose presque magique, comme le billard électronique décrit dans *La société de consommation* de Jean Baudrillard qui émerveille les clients du café lorsqu'il est ouvert au grand public par le réparateur, mais surtout qui les dépasse complètement : « Rien de commun avec le rapport du cavalier à son cheval, ou de l'ouvrier à son outil, ou de l'amateur à l'œuvre d'art : ici le rapport de l'homme à l'objet est proprement magique, c'est-à-dire fasciné et manipulateur » (Baudrillard, 1970 : pp. 173-174).

Conclusion

Que deviendrait une société où l'ensemble ou une bonne partie de la réalité serait numérisée puis mise en réseau ? Il est impossible d'envisager cela de manière correcte sans penser à la surveillance et au contrôle social. Est-ce que le gain de liberté, de confort et de bien-être vaut ce danger ? Rien n'est moins sûr.

Le danger de surveillance, d'accroissement du contrôle social et de disciplinarisation ne se situe pas uniquement au niveau de ce qui peut-être délibéré. Les effets implicites se font déjà sentir même en l'absence d'une réelle volonté politique de surveillance. A-t-on toujours envie de répondre à la question « t'es où ? » lorsque l'on répond à son téléphone mobile ? Il s'agit déjà, même à un niveau minime, d'une certaine forme de surveillance implicite, ou même parfois délibérée.

Remarquons encore qu'il n'est sans doute pas nécessaire d'attendre les extraordinaires performances de l'*Ambient Intelligence* pour se poser la question de la surveillance et pour mesurer l'effet du développement des nouvelles technologies de l'information sur cette problématique. Les structures technologiques actuelles offrent déjà passablement de potentiel dans ce domaine. Comme le fait remarquer Berthoud (2002a), les attentats du 11 septembre

2001 agissent comme un révélateur de ce potentiel de pouvoir de surveillance que recèle la « société de l'information », déjà à l'heure actuelle.

VI. Conclusion

Ancrage historique

Pour bien lire notre critique et pour bien saisir ce qu'est l'*Ambient Intelligence* dans une perspective large, au-delà de la simple technologie, il est nécessaire de comprendre qu'elle ne vient pas de nulle part et qu'elle s'inscrit dans le processus à beaucoup plus long terme qu'est le processus de modernisation. La vision du monde qui l'accompagne et qui accompagne plus généralement les discours sur la « société de l'information » « trouve, selon Scardigli, sa légitimité profonde dans un demi-millénaire de rationalisme, de philosophie des Lumières et de positivisme. Héritières de la "pensée savante" qui s'est ainsi constituée en Occident, les élites intellectuelles et politiques sont, pour une large part, convaincues que le progrès passe par la mathématisation du monde, et ne voient pas de raison de poser des conditions ou des limites » (2001 : pp. 224-225).

L'ambition principale bien que sous-jacente de l'*Ambient Intelligence* pourrait bien être une fois encore d'établir une société où règne l'utopie d'Auguste Comte, le mariage impossible entre Ordre et Progrès, une société où tout est traduit en données quantifiables et compréhensibles, où les pensées et les actions des êtres humains sont anticipées et accompagnées par l'informatique. Comme Auguste Comte, les objectifs d'une telle société sont le bien-être de tous, l'égalité et l'harmonie.

Idéologie technique et idéologies parentes, un monde de convergences

Plus nous étudions le vaste sujet de la société de l'information, plus nous remarquons l'existence d'un monde de convergences idéologiques. L'idéologie technique, l'idéologie moderniste, l'esprit du nouveau capitalisme, la libre circulation de l'information, la libre circulation du capital, le partenariat, la synergie, la flexibilité, etc., sont analysés par des travaux qui, chacun dans leur champ d'analyse singulier, peuvent mener à un rapport de traits convergents.

Ce que nous avons cherché à mettre en évidence est que le discours qui accompagne le projet de l'*Ambient Intelligence* semble se trouver clairement dans la continuité de l'idéologie technique qui accompagne le projet plus général de la société de l'information. En effet, il serait erroné, pensons-nous, de considérer ce projet comme isolé et détaché. La littérature sociologique tend à démontrer l'existence incontestable d'une continuité entre le projet de

modernité et la société de l'information qui, finalement, pourrait bien être une forme avancée, voire paroxystique de celle-ci. Il est temps certainement de considérer ce nouveau paradigme technologique, que cela soit l'*Ubiquitous Computing* ou l'*Ambient Intelligence* comme s'inscrivant dans ce processus de développement et de mise en place d'un grand projet de société, qui va de pair avec, comme le rappelle Scardigli, la volonté de mathématisation, de technicisation et d'informatisation du monde.

Liens entre différents discours sociologiques

Les discours sociologiques contemporains sur la société d'aujourd'hui eux aussi convergent et marquent leurs différents aspects, chacun avec leur approche spécifique. Bien sûr, il est de notre devoir de reconnaître que cette constatation est quelque peu biaisée par nos affinités paradigmatiques et épistémologiques. Toutefois, il est très intéressant et constructif de constater que au-delà de quelques différences dans les détails, beaucoup d'approches qui pourtant se situent à des périodes différentes et qui touchent des objets pas tout à fait identiques, nous donnent les mêmes impressions. Citons par exemple *La société de consommation* de Baudrillard, *La science et la technique comme idéologie* de Jürgen Habermas, *Un anthropologue chez les automates* de Victor Scardigli. Le dernier traite plus ou moins de la question de la société de l'information et est très récent. L'ouvrage du philosophe allemand, beaucoup plus théorique, critique la modernité, bien avant l'émergence du terme de « société de l'information ». Entre les deux, Baudrillard se centre sur une problématique plus spécifique : la société de consommation, mais les liens avec le projet de l'*Ambient Intelligence* et plus généralement de la société de l'information sont frappants.

Dans un registre encore plus classique, la sociologie de la modernité de Max Weber, malgré les critiques d'Habermas que nous partageons volontiers, conserve une valeur heuristique très importante et soulève des questionnements sur des problèmes très contemporains. Nous jugeons utile de nous livrer à l'exercice d'imaginer ce que le sociologue aurait pu dire sur la société de l'information.

Continuités et nouveautés

Nous avons l'impression qu'à chaque fois qu'une nouvelle technologie émerge, les utopies sociales déçues reviennent un instant hanter les discours politiques pour finalement aboutir aux mêmes déceptions qu'autrefois ou aux mêmes excès. L'ennui est qu'il est nécessaire de parler des effets de bord de ces technologies et de ses aspects cachés tels que le risque de

surveillance accrue. Au-delà de l'impression que l'histoire se répète un peu, l'*Ambient Intelligence* va encore plus loin que ses prédécesseurs parce qu'elle a pour objectif de pénétrer presque complètement l'ensemble de la réalité. En numérisant ce qui n'est pas encore numérisé, elle normalise, met sur un rail informationnel des pratiques qui étaient encore à l'écart d'une normalisation à outrance. Rappelons-le, numériser, c'est aussi normaliser. Ainsi, lorsqu'il est question de numériser des sentiments humains, le moins que l'on puisse dire est que cela fait froid dans le dos.

VII. Bibliographie

- Baudrillard, J.
1970 *La société de consommation*. Paris : Folio.
- Bentham, J.
1985 *The Panopticon writings*. London : Sage Publ.
- Berthoud, G.
2000 *La « société de l'information », une idée confuse ?*, Lausanne : Université de Lausanne.
2002a « L'Horizon d'une surveillance omniprésente? », in *Revue européenne des sciences sociales*, XL(123): pp. 155-168.
2002b *La société de l'information : la nouvelle frontière ?*. Lausanne : Université de Lausanne.
- Cerqui, D.
2003 « From Turing to the information society : body or not body ? », in xxx.
- Deleuze, G.
1990 « Les sociétés de contrôle », in *L'autre journal*, pp. 111-114.
- Commission Européenne
2001 *ISTAG : Scenarios for Ambient Intelligence in 2010*. Seville, 2/2001, Disponible sur le Web : <http://www.cordis.lu/ist/istag-reports.htm> (2/2003).
2002a *The priorities of the Sixth Framework Programme 2002-2006*. RTD info, Magazine for European Research, Special Edition, November 2002. Disponible sur le Web : <http://www.cordis.lu/rtd2002> (03/2003)
2002b *The 6th Framework Programme in brief*. 12/2002. Disponible sur le Web : <http://www.cordis.lu/fp6/find-doc.htm#esdoc> (03/2003)
2003a *Technologies de la société de l'information. Programme de recherche, de développement technologique et de démonstration du 5ème programme-cadre. Programme de travail 2002*. Disponible sur le Web : <http://www.cordis.lu/ist> (1/2003).
2003b *Technologies de la société de l'information. Priorité thématique de la Recherche et du Développement au titre de Programme Spécifique "Intégration et renforcement de l'Espace Européen de la Recherche" du sixième Programme-Cadre Communautaire. Programme de travail 2003-2004*. Disponible sur le Web : http://www.cordis.lu/ist/workprogramme/fp6_workprogramme.htm (2/2003).
- Dix, Alan et al.
1998 *Human-Computer Interaction*. London : Prentice Hall Europe, 2^{ème} édition.
- Essa, I., et Pentland, A.
1994 A vision system for observing and extracting facial action parameters. *IEEE Computer Society*, pp. 76-83.
1995 Facial expression recognition using a dynamic model and motion energy. Cambridge (MA) : *IEEE Computer Society*, pp. 360-367.
- Foucault, M.
Xxx *Surveiller et punir*, Paris : Gallimard.

- Habermas, J.
1973 *La technique et la science comme "idéologie"*, Paris : Gallimard.
- Lévy, Pierre
1994 *L'intelligence collective : pour une anthropologie du cyberspace*. Paris : Ed. La Découverte.
- Picard, R.
1995 *Affective computing. Technical report 321, MIT Media Lab, Perceptual Computing*, novembre 1995. Site Web du laboratoire de recherche sur l'*Affective Computing* : <http://affect.media.mit.edu> (02/2003).
- Scardigli, V.
2001 *Un anthropologue chez les automates : de l'avion informatisé à la société numérisée*. Paris : Presses Universitaires de France.
- Stanton, Neville. A. (ed.)
2001 *Special Issue : Ubiquitous Computing : Anytime, Anyplace, Anywhere ?* International Journal of Human-Computer Interaction, vol. 13, no. 2
- Touraine, Alain
1992 *Critique de la modernité*, Paris : Fayard.
- Wagner, Peter
1996 *Liberté et discipline*, Paris : Métailié.
- Want, R., Hopper, A., Falcao, V., et Gibbons, J.
1992 « The active badge location system », in *ACM Transactions on Information Systems*, 10(1) : pp. 91-102, janvier 1992. Disponible sur le Web : http://www.cs.colorado.edu/~rhan/CSCI_7143_002_Fall_2001/Papers/Want_92_ActiveBadge.pdf (02/2003).
- Weber, Max
1990 *Le savant et le politique*, Paris : Plon.
- Weiser, Mark
1991 *The computer for the 21st Century*, Scientific American, 9/91. Disponible sur le Web: <http://www.ubiq.com/hypertext/weiser/SciAmDraft3.html> (1/2003).
1993a *Some Computer Science Issues in Ubiquitous Computing*. Communications of the ACM, 7/1993. Disponible sur le Web: <http://www.ubiq.com/hypertext/weiser/UbiCACM.html> (1/2003).
1993b *The world is not a desktop*, New York : ACM Press, 11/1993. Disponible sur le Web : <http://www.ubiq.com/hypertext/weiser/ACMInteractions2.html> (1/2003).
1993c *Ubiquitous Computing*, 8/1993. Disponible sur le Web : <http://www.ubiq.com/hypertext/weiser/UbiCompHotTopics.html> (12/2002).
1996a *The coming age of calm technology*, 5/10/1996. <http://www.ubiq.com/hypertext/weiser/acmfuture2endnote.htm> (1/2003).
1996b { *Open House* }, in "Review, the web magazine of the Interactive Telecommunications Program of New York University", Mars 1996. Disponible sur le Web: <http://www.ubiq.com/hypertext/weiser/wholehouse.doc> (1/2003).
- Withaker, Reg
2001 *Big Brother.com, la fin de la vie privée ?* Paris : Denoël.