

**Séminaire
Ressources Technologiques
et Innovation**

organisé grâce aux parrains
de l'École de Paris :
Air Liquide¹
Algoé²
ANRT
Areva²
Arcelor
Cabinet Regimbeau¹
Caisse des Dépôts et Consignations
CEA
Chaire "management de l'innovation"
de l'École polytechnique
Chambre de Commerce
et d'Industrie de Paris
CNRS
Conseil Supérieur de l'Ordre
des Experts Comptables
Danone
Deloitte & Touche
École des mines de Paris
EDF
Entreprise & Personnel
Fondation Charles Léopold Mayer
pour le Progrès de l'Homme
France Télécom
HRA Pharma
IBM
IDRH
Institut de l'Entreprise
Lafarge
La Poste
Ministère de l'Industrie,
direction générale des Entreprises
PSA Peugeot Citroën
Reims Management School
Renault
Royal Canin
Saint-Gobain
Schneider Electric Industrie
SNCF¹
Thales
Total
Unilog
Ylios

¹ pour le séminaire
Ressources Technologiques et Innovation
² pour le séminaire Vie des Affaires

(liste au 1^{er} décembre 2005)

**HAUTE TECHNOLOGIE ET SOCIOLOGIE
DES USAGES :
MINATEC IDEAs Laboratory**

par

Michel IDA
Directeur
MINATEC IDEAs Laboratory

Philippe MALLEIN
Université Pierre Mendès France
partenaire de
MINATEC IDEAs Laboratory

Séance du 14 septembre 2005
Compte rendu rédigé par Élisabeth Bourguinat

En bref

Situé au cœur du pôle d'excellence grenoblois Minatec, MINATEC IDEAs Laboratory a pour objectif d'imaginer les futurs objets utilisant des micro et nanotechnologies et leurs usages. Pour cela, il prend en compte, dès les premières étapes de l'innovation, à la fois les progrès technologiques et la dimension humaine. Ce laboratoire pas comme les autres a été fondé en 2003 par le CEA, STMicroelectronics et France Télécom, vite rejoints par Essilor et les universités Pierre Mendès France et Stendhal, puis par Rossignol et Teamlog. Il allie des compétences de créativité, de maquettage et de réalisation de prototypes et de tests d'usages, mobilisant des spécialistes des micro et nanotechnologies, de leurs applications et des sciences humaines et sociales pour imaginer de nouveaux produits et services tout en réduisant les risques d'échec de leur commercialisation.

*L'Association des Amis de l'École de Paris du management organise des débats et en diffuse
des comptes rendus ; les idées restant de la seule responsabilité de leurs auteurs.
Elle peut également diffuser les commentaires que suscitent ces documents*

EXPOSÉ de Michel IDA

J'ai une double formation d'ingénieur électronicien et d'école d'arts plastiques, mon deuxième métier. J'ai par ailleurs suivi des études de science économique, de psychologie et de comptabilité. Après un bref passage chez Thomson, j'ai rejoint le CEA (Commissariat à l'énergie atomique) pour travailler successivement sur les supraconducteurs, la conservation des objets d'art, les écrans plats à cristaux liquides, les couches minces optiques, les micro-capteurs, les écrans plats à émission de champ, les biopuces et les objets communicants. En 2001, j'ai été chargé par le CEA de mettre sur pied un plateau d'innovation, le MINATEC IDEAs Laboratory¹, qui fait partie du LETI (Laboratoire d'électronique et de technologies de l'information) et qui est géographiquement implanté à proximité du pôle Minatec.

Minatec et Minatec Ideas Laboratory

Minatec est un pôle d'innovation situé à Grenoble et consacré aux micro et nanotechnologies, qui couvrent un champ très étendu. On y trouve des laboratoires concernant la micro et nanoélectronique, la nanobiologie, les nanosciences, l'énergie, l'informatique et, désormais, les nouveaux usages. Ce pôle a l'avantage d'offrir un continuum qui va de la formation des étudiants au transfert de technologies vers l'industrie, en passant par la recherche fondamentale et appliquée : tous les acteurs de la chaîne se croisent et peuvent échanger des idées et travailler ensemble.

Au sein de Minatec, Minatec Ideas Laboratory nous permet en particulier d'établir de fortes synergies avec les industriels qui envisagent d'utiliser ces micro et nanotechnologies dans leurs produits. On peut trouver ailleurs des laboratoires qui combinent l'approche technologique et l'approche usages, mais la plupart du temps, ils sont pilotés par des universités, avec un partage de la propriété intellectuelle, et n'ont pas la même proximité avec les industriels.

À l'origine, nous avons envisagé de nous implanter près de Rome, afin de bénéficier de l'attractivité d'un tel site. Nous nous sommes ensuite orientés vers la région de Lugano, en Suisse, car elle offrait des conditions économiques très favorables. Mais constatant que les plateaux d'innovation qui fonctionnaient le mieux dans le monde étaient ceux qui pouvaient s'appuyer sur des plates-formes technologiques permettant de réaliser rapidement des prototypes, nous avons fait le choix stratégique de nous implanter à Grenoble en nous adossant au pôle Minatec.

Minatec Ideas Laboratory travaille aujourd'hui en partenariat avec l'université Pierre Mendès-France, spécialisée dans les sciences cognitives, humaines et sociales, et l'université Stendhal, spécialisée dans les lettres et les sciences de la communication et l'écriture multimédia. Mais l'une de ses spécificités est de bénéficier d'un accès privilégié aux technologies émergentes et souvent confidentielles des partenaires industriels qui ont contribué à sa fondation (CEA, France Télécom, STMicroelectronics) ou des industriels qui participent aujourd'hui à son développement (Essilor, Rossignol, Teamlog...).

Un fonctionnement original

Chaque partenaire abonde notre budget commun à hauteur de cinquante à cent cinquante mille euros et détache sur notre plateau une à trois personnes chaque année, avec un engagement sur trois à cinq ans. L'équipe est multidisciplinaire : elle réunit des sociologues, des ergonomes, des spécialistes de la créativité, des usages, de la microélectronique, des logiciens, des développeurs d'applications et de contenus multimédias, et enfin des systémiers. L'effectif global du laboratoire est d'une quinzaine d'équivalents temps pleins, ce qui

¹Marque déposée par le CEA.

représente une soixantaine de personnes à temps partiel, auxquelles viennent s'ajouter les participants extérieurs aux *focus groups* que nous organisons.

Ces panels d'utilisateurs nous permettent d'imaginer ensemble de nouveaux produits puis de vérifier leur probabilité de succès. Nous recourons à différentes méthodes de créativité voisines du *mind mapping*, de la méthode de "l'avocat de l'ange" ou de celle des "animaux créatifs". Nous nous inspirons beaucoup de l'expérience des plateaux d'innovation automobile, qui ont été précurseurs dans ce domaine. L'objectif est de s'affranchir des barrières hiérarchiques et des règles très cartésiennes inculquées par notre éducation afin d'amener les participants à être le plus créatifs possible. Les idées produites sont ensuite confrontées à l'avis des experts, à la maturité des technologies et, bien entendu, aux tests de concept et d'usage, dont Philippe Mallein vous parlera davantage.

Un comité d'orientation réunit tous les mois l'ensemble des partenaires fondateurs et principaux pour passer en revue les projets et définir les orientations stratégiques et budgétaires du laboratoire.

Un portail d'entrée à Minatec

Minatec Ideas Laboratory joue le rôle de portail d'entrée à Minatec. Nous aidons les industriels dont le cahier des charges, technologique ou système, est défini, à monter une collaboration avec les laboratoires conventionnels de Minatec (laboratoire commun, projet bilatéral entre industriel et CEA, projet réseau ou européen). Nous accueillons au sein de Minatec Ideas Laboratory, ou dans une structure équivalente au sein du CEA, les industriels qui souhaitent approfondir la recherche au croisement de leurs applications, des micro-nanotechnologies et des nouveaux usages. Dans ce cas, l'objectif est d'identifier les bonnes pistes de R&D, d'élaborer des *business models* et de définir des cahiers des charges des projets de recherche ou de développement en ayant un peu plus d'assurance sur le potentiel de réussite.

Notre implantation au sein du pôle Minatec est cohérente avec cette fonction de portail d'entrée : Minatec Ideas Laboratory est installé dans l'ancienne Maison du colonel, à l'entrée du polygone d'artillerie où a été construit Minatec. Cet emplacement nous permet d'être très proches des technologies de Minatec mais aussi d'être tournés vers la société civile et la ville, et ainsi d'accueillir facilement des panels d'utilisateurs pour nos tests d'usages et nos séances de créativité.

L'approche multidisciplinaire

Une caractéristique de Minatec Ideas Laboratory est d'associer l'approche technologique et l'approche usages des sciences humaines et sociales. Pendant des décennies, l'innovation était pilotée par la technologie : on dessinait des composants électroniques, puis les systèmes dans lesquels ces composants allaient pouvoir être insérés, et enfin on proposait ces produits aux utilisateurs.

Aujourd'hui, cette approche ne suffit plus, car la spécialisation des technologues les éloigne de l'utilisateur final et l'étude des usages permet de multiplier le nombre d'applications pour une même technologie. Par exemple, il y a quinze ans, les micro-accéléromètres étaient utilisés presque exclusivement pour des applications médicales ou pour le déclenchement des airbags. Nous étions loin de prévoir que cette technologie pourrait un jour servir à l'orientation des téléphones mobiles, à la mesure du mouvement du corps, au contrôle de l'activité ou encore à l'écriture électronique.

Autre contrainte, la durée de vie, sur le marché, des produits électroniques a fortement raccourci. Il suffit de se rendre à la FNAC pour constater qu'en trois à six mois, tous les produits proposés sont complètement renouvelés. Le délai entre la conception d'un nouveau produit ou service et sa mise sur le marché a lui aussi considérablement diminué, ce qui oblige à anticiper les développements technologiques en prévoyant au mieux les nouveaux usages.

L'approche multidisciplinaire est devenue indispensable pour orienter une stratégie de développement des technologies à partir de ces futurs usages.

Spécialisation hier, convergence aujourd'hui

Cette nécessité rejoint d'ailleurs la théorie développée aux États-Unis sur la convergence des sciences, des technologies et des métiers. À l'âge du bronze, un être humain était capable d'engranger tous les savoirs disponibles. À partir du Moyen Âge, ce n'était plus envisageable, ce qui a provoqué un mouvement de spécialisation : chacun est devenu expert dans son métier, et a peu à peu cessé de pouvoir communiquer avec les autres experts.

Depuis deux décennies, on observe dans nos métiers le phénomène inverse. La rencontre entre l'électronique et la mécanique a donné lieu aux MEMS (microsystèmes électromécaniques). Le croisement entre l'informatique et l'électronique a produit bons nombres d'objets tels que les ordinateurs personnels, les agendas électroniques, les téléphones mobiles. Plus près de nous, le rapprochement entre l'électronique et la biologie a donné naissance aux biopuces.

Autre évolution, alors que les micro et nanotechnologies concernaient à leurs débuts de gros systèmes tels que l'avionique ou l'automobile, elles se rapprochent aujourd'hui du corps humain, voire pénètrent à l'intérieur de celui-ci, sous la forme de divers implants et prothèses. Il existe par exemple des micro-capteurs de pression, mesurant quelques millimètres de long, destinés à pallier les insuffisances respiratoires : ils mesurent la pression et la température à l'intérieur du poumon et pilotent la ventilation du patient.

Ce mouvement de convergence des technologies, d'une part, et d'interaction avec l'humain et le corps, d'autre part, suscite de nombreuses questions sur le plan de l'acceptabilité de ces nouveaux objets et services. Les industriels ont l'obligation de prendre en compte ces aspects humains et éthiques avant d'investir massivement sur des technologies, sans quoi ils risquent de se heurter à un refus des utilisateurs et des citoyens.

Des exemples

Voici quelques exemples de nos réalisations et de ces questions d'acceptabilité.

Nous avons travaillé à la conception d'un agenda électronique permettant de se localiser à l'intérieur d'un bâtiment par triangulation avec le Wifi, et à l'extérieur grâce à un micro GPS (Global Positioning System). Compte tenu de la petite taille de l'écran, il n'est pas très facile pour l'utilisateur de se repérer sur une carte. Nous avons imaginé un dispositif permettant d'afficher automatiquement la carte dans la direction du regard de l'utilisateur et permettant de naviguer très facilement sur cette carte par simple inclinaison de l'agenda électronique vers la droite, la gauche, etc.

Ce produit met en œuvre des technologies de capture de mouvement à base de micro-accéléromètres et de micro-magnétomètres. Le fonctionnement de base des micro-accéléromètres est le suivant : dans un petit boîtier d'un millimètre cube tiennent deux peignes composés de mille dents chacun, l'un fixe et l'autre mobile ; quand on incline l'objet, le peigne mobile s'imbrique plus ou moins dans le peigne fixe, ce qui permet de mesurer l'inclinaison mais aussi l'accélération.

En partant des usages, nous avons imaginé un grand nombre d'applications de ces technologies de capture du mouvement : souris permettant de naviguer dans les images 3D, stylo électronique, mesure de l'activité, etc.

Chaque fois, l'étude d'usage nous permet d'améliorer la technologie ou le système. Les stylos électroniques actuels, par exemple, nécessitent un papier tramé spécifique alors que les utilisateurs voudraient pouvoir s'en servir pour écrire sur tout papier et dans toutes conditions, par exemple sur une nappe en papier de restaurant. Partant de ce constat, nous avons imaginé

un stylo utilisant la capture de mouvement, avec une application déjà très convaincante : la reconnaissance de signature avec une très faible marge d'erreur.

Nous travaillons également sur l'utilisation de la capture de mouvement pour aider au maintien à domicile des personnes âgées ou handicapées. Le *business model* imaginé réunit des médecins, des compagnies d'assurance, des industriels, et utilise un produit qui, en suivant de façon précise l'activité de la personne à son domicile, vise à anticiper l'accident, contrairement au médaillon détecteur de chute actuellement en vente. Par exemple, si le nombre de pas effectués dans la journée chute de manière drastique, cela signifie probablement que la personne se fatigue et qu'il est temps pour le personnel soignant d'intervenir afin d'éviter l'accident. On épargnera ainsi un ennui de santé à l'utilisateur, mais aussi des frais supplémentaires à la compagnie d'assurance et à la Sécurité sociale, et les utilisateurs qui accepteront de s'équiper pourront se voir proposer des tarifs de police d'assurance plus intéressants : tout le monde y gagne.

Bien entendu, on voit se dessiner un problème éthique : est-il acceptable de suivre l'activité d'une personne à son domicile ? Le rapprochement avec l'usage du téléphone mobile montre que l'acceptabilité est envisageable en raison de l'intérêt du service rendu : le bénéfice que les gens en tirent est plus fort que leur crainte d'être surveillé.

EXPOSÉ de Philippe MALLEIN

Je suis économiste de formation, puis je suis devenu sociologue. Je travaille sur l'innovation et sur les usages depuis la fin des années 1970, où avec Yves Toussaint j'ai réalisé une étude un peu pionnière sur les usagers des magnétoscopes grand public. Je me suis spécialisé sur les usages des TIC (Technologies de l'information et de la communication) et j'ai mis au point la méthode CAUTIC (Conception assistée par l'usage pour les technologies, l'innovation et le changement). Celle-ci a permis la création, par quelques membres de mon laboratoire, d'une *spin-off* du CNRS et de l'université Mendès France de Grenoble, Advalor, cabinet d'étude fondé en 1999. Je suis actuellement conseiller scientifique auprès du CEA sur l'approche usages et je me suis fortement impliqué dans la création de Minatec Ideas Laboratory avec Michel Ida.

La conception assistée par les usages

Les questions que nous étudions sur ce plateau d'innovation concernent aussi bien la dimension ergonomique de l'usage que la création de valeur, le consentement à payer, la dimension cognitive (« *En quoi ce nouveau produit ou service va-t-il permettre de réaliser telle tâche de façon plus efficace ?* »), ou enfin l'éthique et l'acceptabilité sociale des nouveaux produits ou services. Nous nous efforçons de combiner toutes ces méthodes dans ce que j'appelle "la conception assistée par les usages".

Cette démarche repose sur quatre questions-clefs. Le nouveau produit et/ou service communicant doit avant tout avoir du sens pour l'utilisateur. Il doit aussi être utile dans le contexte des activités de l'utilisateur. Il doit être facile à comprendre et à utiliser : c'est ce qu'on appelle son utilisabilité. Il doit avoir une valeur économique, c'est-à-dire une valeur supérieure au prix de marché de référence.

La question du sens est très complexe : elle ne se réduit pas à celles de l'utilité, de l'utilisabilité ou de la valeur économique. Elle recouvre, plus fondamentalement, les significations d'usage positives ou négatives qui vont conduire la personne à accepter ou à refuser que ce nouvel objet entre dans sa vie quotidienne.

Pour l'illustrer, je cite toujours un exemple qui m'avait beaucoup frappé lors de mon étude sur les usages des magnétoscopes, en 1979. J'avais interrogé un concierge d'entreprise de

Montrouge, gros consommateur de programmes télé, qui disposait de deux énormes téléviseurs et s'était acheté un magnétoscope : « *Depuis que j'ai ce magnétoscope, c'est formidable : quand il y a deux films qui passent à la télé, je regarde le mauvais et j'enregistre le bon.* » Le magnétoscope lui avait permis d'instaurer une hiérarchie dans les films qu'il regardait : d'un côté le tout venant, de l'autre les films qui méritaient d'être enregistrés et archivés. Il avait d'ailleurs établi une classification, par exemple entre les westerns classiques, les westerns spaghetti, ou encore les films psychologiques des années 1950, que j'ai retrouvée dix ans plus tard pratiquement telle quelle dans ce qu'est devenu le marché de la vidéo. Clairement, l'usage du magnétoscope avait beaucoup de sens pour lui.

On voit bien en quoi cette question est différente, par exemple, de celle de l'ergonomie. Un objet ou un service non ergonomique peut avoir beaucoup de sens : pensons par exemple aux SMS (short message service). Inversement, un objet extrêmement ergonomique peut n'en avoir aucun. La question du sens précède donc celle de la facilité d'usage. C'est parfois difficile à admettre pour des ingénieurs : ils ont le sentiment que si leur objet a été parfaitement conçu et si son design est excellent, les clients vont l'acheter et s'en servir, mais cela n'a rien d'évident. Enfin, un objet peut revêtir un sens qui n'avait pas du tout été prévu par ses concepteurs, comme dans le cas de ce concierge et de son magnétoscope.

Méthodes de travail

Une partie de notre travail consiste à nous poser des questions de société du type « *Qu'est-ce que la politesse technologique aujourd'hui ?* », ou encore « *A-t-on peur des objets qui pénètrent le corps ?* » : la pénétration de la technologie dans le corps suscite une certaine angoisse mais la vague du piercing ainsi que certains courants artistiques révèlent une grande ambivalence à ce sujet.

La deuxième approche consiste à partir de la technologie pour aller vers les usages. Une fois que des produits ou des services ont été imaginés, nous essayons de les transformer en concepts et d'illustrer ces concepts, selon les cas, avec des petits films, des romans photos ou d'autres supports, que nous soumettons à des panels d'utilisateurs pour identifier les significations d'usage positives ou négatives de ces nouveaux concepts.

Ces panels sont constitués à partir de quatre profils archétypaux, eux-mêmes définis sur la base de huit critères : le rapport au temps, au territoire, à soi, aux autres, à l'action, à l'organisation, au savoir et au savoir-faire, au pouvoir. Ces variables se combinent au sein de quatre profils : les fans, les détracteurs, les humanistes et les utilitaristes.

Les fans accordent aux technologies de l'information et de la communication une place essentielle dans leur vie : ils ne pourraient pas s'en passer ; c'est pour eux un enjeu identitaire fort. À l'opposé, les détracteurs se sentent gravement agressés par ces technologies ; ils trouvent insupportable qu'elles transforment leur vie à ce point et se sentent atteints, eux aussi, dans leur identité. Les humanistes considèrent que ces technologies sont intéressantes et sont prêts à les utiliser à condition qu'elles respectent un certain nombre de valeurs, comme la citoyenneté ou la convivialité. Les utilitaristes sont également prêts à s'en servir, à condition que ce ne soit pas trop compliqué et que cela leur soit vraiment utile.

Nous sommes en train de réaliser une étude statistique sur la répartition de ces différents profils dans la population française. Selon un premier échantillon de cent soixante personnes, que nous avons analysé à titre de test, il y aurait environ 10 % de fans, 20 % de détracteurs, 35 % d'utilitaristes et 35 % d'humanistes.

Pour les tests de nouveaux produits et services, il est très important que nous disposions de panels représentatifs de ces différentes catégories – y compris des détracteurs. Lorsque nous leur présentons les romans-photos ou les films qui leur permettent de découvrir de nouveaux produits ou services, il est assez troublant de constater à quel point ces profils sont bien

marqués. En revanche, quand nous faisons appel aux utilisateurs pour de la créativité, il vaut mieux, à mon avis, ne pas savoir de quelle catégorie relève chaque personne.

À noter que les réactions recueillies auprès de ces groupes d'utilisateurs peuvent énormément varier d'un pays à l'autre. Nous sommes en train de réaliser une comparaison entre la France et la Finlande sur le jugement porté par les utilisateurs sur des services mobiles proactifs. Il s'agit de services qui se fondent sur le profil de la personne, son type d'activité et l'environnement dans lequel elle se déplace pour lui faire des propositions de services. Mes collègues Fabrice Forest et Michel Brun ont imaginé et réalisé un petit film qui montre un utilisateur aux prises avec ce nouveau produit. Les Français interrogés ont généralement jugé ces services proactifs inacceptables : « *Ils font intrusion dans la vie privée des gens* », « *Les gens sont obligés d'agir dans leur vie privée comme dans leur vie professionnelle* », etc. Les Finlandais ont plutôt jugé l'utilisateur et se sont écriés : « *Mais il est stupide, cet homme-là : il ne sait pas s'en servir !* »

DÉBAT

La créativité des jeunes

Un intervenant : *Les jeunes de quinze à vingt-cinq ans ne semblent pas correspondre aux profils que vous avez décrits. Ils sont immergés dans les produits technologiques et inventent de nombreux usages et détournements non prévus par les spécialistes. Recourez-vous à leur formidable créativité ?*

Michel Ida : Nous faisons effectivement appel à des panels d'enfants et d'adolescents pour tester nos innovations. Nous avons par exemple étudié avec eux l'utilisation de souris 3D et en avons tiré des leçons très intéressantes. La moitié des enfants rejetait complètement le système en disant qu'il ne fonctionnait pas. En interrogeant des neurologues, nous avons découvert que lorsque vous demandez à des personnes de tourner un objet vers la droite, statistiquement, pour des questions de latéralisation différente, la moitié de la population incline l'objet et l'autre moitié le fait pivoter horizontalement. Comme ce jouet fonctionnait avec un inclinomètre, la moitié des enfants n'arrivait pas à s'en servir. Les autres, en revanche, y mettaient un tel enthousiasme que, dans le feu de l'action, les fils étaient rapidement arrachés. Ces constats sur l'usage et l'utilisabilité nous ont permis de faire évoluer considérablement la technologie, par exemple en recourant à des liaisons sans fil.

Va-t-on dans le bon sens ?

Int. : *Le taux de natalité de l'Allemagne est proche de zéro, mais la moitié des fillettes qui naissent aujourd'hui vivront plus de cent ans : les gadgets dont vous avez parlé permettront de les prolonger dans un état de sénilité avancée. Nous vivons une époque où l'on ferme les crèches et on multiplie les hospices ; ce n'est guère réjouissant. Par ailleurs, j'avoue être consterné quand je vois mes enfants et petits-enfants se passionner pour les jeux vidéos. La tragédie de notre temps est la solitude. Or ces jeux développent des relations entre l'homme et la machine, et non des relations humaines. Les gens perdent leur travail, leur femme, leurs amis, et se collent devant un écran pour regarder un film pendant qu'ils en enregistrent un autre.*

M. I. : Derrière votre question il y a la question du progrès : pourquoi cette course permanente au progrès ? C'est une des raisons pour lesquelles nous travaillons avec des philosophes au sein du laboratoire. En fait, chaque progrès humain provoque une modification de notre environnement qui nous conduit à imaginer un nouveau moyen pour nous y adapter.

Il y a quelques années, j'étais aussi agacé que vous par les jeux vidéos, et même par les téléphones mobiles : la perspective de subir ce "fil à la patte" m'agaçait prodigieusement. Mais en une décennie, mon environnement a considérablement changé : embouteillages quotidiens, rendez-vous manqués avec mes enfants à la sortie de l'école, sans pouvoir

prévenir personne, d'où de l'angoisse et des pleurs. J'ai fini par m'acheter un mobile, ce qui me permet d'être moins stressé.

Ma femme et moi nous sommes montrés également très circonspects à l'égard des jeux vidéos. Quand nous avons accepté d'en offrir à nos filles, nous avons opté pour des jeux "intelligents", en particulier un jeu sur Versailles. Une nuit, à cinq heures du matin, je les trouve toutes les quatre devant l'écran, et leur demande ce qu'elles faisaient encore éveillées à cette heure avancée. Réponse en chœur : « *On est en train de chercher les solutions sur internet parce qu'il y a une étape qu'on n'arrive pas à franchir* ». J'ai envoyé tout le monde au lit sans discussion. Quelque temps après, ma femme et moi avons testé ce jeu. À cinq heures du matin, nous étions devant l'écran, en train de chercher des solutions sur internet... Cette expérience a elle aussi considérablement modifié ma vision des choses. Le rapport au jeu est une des questions que nous abordons au sein du laboratoire.

Les inconvénients du progrès

C'est vrai que tout cela heurte notre éducation, notre culture, nos habitudes. Actuellement, nous sommes en train de travailler sur un dispositif qui permettra à quelqu'un de jouer du piano sans avoir jamais appris la musique, et qui plus est, en étant capable d'interpréter le morceau selon ses émotions et son rythme. Lorsque vous avez passé des années à répéter laborieusement vos gammes pour parvenir à ce résultat, il y a de quoi être choqué...

C'est pourquoi nous faisons régulièrement appel à des sociologues et des philosophes pour réfléchir à l'évolution de notre société, sur laquelle il est clair que notre travail n'est pas sans conséquence. Nous sommes d'ailleurs régulièrement attaqués, dans la presse ou via internet, par des groupes d'opposants au progrès. Ils nous accusent, en travaillant sur les usages, de chercher à manipuler les gens pour les envahir encore plus par nos technologies.

Pourtant, depuis la création du laboratoire, notre intention est exactement à l'opposé : nous tentons de créer des objets qui véritablement serviront l'humain. Tous nos travaux tournent autour de cette prise en compte de l'humain. Bien sûr, cette approche inclut une dimension de marketing : si ces objets ont beaucoup de sens dans notre vie de tous les jours, le marché sera plus important. Mais n'avons-nous pas tous à y gagner ? Notre environnement change en permanence ; ces objets nous aident simplement à mieux nous adapter et à faire face à ce changement.

Int. : *L'exemple du téléphone mobile n'est pas très convaincant : les nouvelles technologies ne s'imposent que parce que les technologies précédentes, comme l'automobile, ont rendu notre monde invivable...*

M. I. : Chaque progrès scientifique et technique amène son lot d'avantages et d'inconvénients. Il serait illusoire de n'en attendre que des bénéfices : il faut à chaque fois trouver des solutions pour résoudre les nouveaux problèmes posés.

La société civile

Int. : *Entre les industriels qui sont vos partenaires et les citoyens que vous sollicitez comme utilisateurs, il manque un maillon intermédiaire, celui de la société civile : les associations auraient pourtant un rôle à jouer pour réfléchir de façon globale aux impacts à moyen et long terme des technologies que vous mettez en œuvre.*

Philippe Mallein : Cette préoccupation est déjà présente dans notre travail : les industriels, dont l'objectif est de fabriquer des produits qui aient une valeur marchande, sont soumis à la pression des associations, de consommateurs ou autres, qui peuvent avoir un rôle déterminant sur la réussite ou l'échec d'un produit. Nous sommes tous conscients du risque que nous prendrions si nous élaborions des produits et services qui seraient dénoncés pour des raisons éthiques et rejetés par le marché. Cela dit, il est parfois difficile de travailler avec des associations qui, pour se positionner, tendent à simplifier les questions en se contentant d'affirmer que « *c'est inadmissible.* » Nous préférons travailler avec les utilisateurs de base avant de passer à une analyse plus politique : tout n'est pas politique, et les réactions des

usagers sont très ambivalentes. Il faut évaluer dans le détail les avantages et les inconvénients d'un nouveau produit avant de trancher.

Int. : *Malheureusement, il arrive souvent que l'impact négatif de certains nouveaux produits et services ne se révèle qu'après leur mise sur le marché, d'où la notion de principe de précaution. Toute la difficulté, pour la société civile, est d'avoir accès aux innovations technologiques avant qu'elles se répandent partout. Or, pour des raisons évidentes de confidentialité, ni les experts de ces questions, ni les associations n'ont a priori accès à ces nouveaux produits avant qu'ils soient rendus publics.*

M. I. : Nous sommes en train, depuis un an, de préparer un projet d'ouverture de Minatec et de ses travaux vers le grand public. Ce projet comprend cinq modules. Le premier est un module de médiation qui permettra de se représenter les micro et nanotechnologies et d'expliquer ce qu'elles sont et quels peuvent être leurs usages. L'objectif est d'aider chacun, à travers le débat, à se construire un avis objectif. Le deuxième viendra en appui au premier : il présentera concrètement des technologies émergentes, que les citoyens pourront appréhender et expérimenter. Les troisième et quatrième modules seront consacrés à la formation et à la recherche. Le dernier associera arts et sciences et sera fondé sur l'idée que les pratiques des artistes inspirent les chercheurs et ingénieurs et réciproquement.

P. M. : Personnellement, je m'intéresse à ces questions, mais je suis en même temps très préoccupé par la faible croissance économique de la France et par notre taux de chômage. Il faut arriver à tenir compte des deux exigences : l'acceptabilité sociale des nouveaux produits et la nécessité de créer de la valeur pour soutenir notre croissance.

Présentation des orateurs :

Michel Ida : ingénieur électronicien et artiste peintre, directeur de MINATEC IDEAs Laboratory et responsable du programme nouvelles applications et nouveaux usages des micro et nanotechnologies du Commissariat à l'énergie atomique (CEA).

Philippe Mallein : Université Pierre Mendès France partenaire de MINATEC IDEAs Laboratory ; il dirige le laboratoire des usages à la Maison des sciences de l'homme de Grenoble et travaille depuis la fin des années 1970 sur l'évaluation des significations d'usage de technologies d'information et de communication, en France et en Europe ; il a été décoré du prix CRISTAL du CNRS en 1999 pour sa méthode d'évaluation des significations d'usage des innovations dès la phase de conception, utilisée par de nombreux industriels (méthode CAUTIC).

Diffusion décembre 2005