

La révolution de l'informatique

MICHAEL DERTOUZOS

L'infrastructure informatique nommée Oxygen, en cours de mise au point, facilitera l'accès aux informations réparties dans le monde. Enfin, les hommes pourront en faire plus en en faisant moins.

En 1998, dans l'avion qui nous emmenait à Taiwan, avec quelques collègues, j'essayais de transférer mon agenda sur mon nouvel ordinateur portable : il y avait seulement une carte à insérer et un logiciel à installer. Après trois heures d'énervement, je passais le problème non résolu à mon voisin Tim Berners-Lee, qui m'avait proposé son aide. Après une heure de travail, l'inventeur du réseau *Internet* s'avouait vaincu.

Je sollicitai alors Ronald Rivest, l'inventeur de la cryptographie à clef publique, qui, dans sa grande sagesse, déclina poliment l'offre. Puis, l'un des plus jeunes membres de l'équipe, sûr de lui, s'y risqua... et abandonna bientôt. J'essayai alors n'importe quoi, changeant les paramètres de configuration au hasard... et, par chance, trois heures plus tard, l'installation était faite.

En faire plus en en faisant moins

La majorité des utilisateurs de l'informatique rencontrent ce type de difficultés. C'est la rançon de 40 ans d'une informatique qui s'est surtout préoccupée des ordinateurs : elle conçoit séparément les systèmes et les sous-systèmes, que les utilisateurs doivent ensuite assembler eux-mêmes.

Imaginez que, lorsque vous achetez une voiture, vous deviez régler des dizaines de boutons afin d'assurer l'injection du carburant, l'allumage des bougies, l'écartement des pistons...

Ça suffit ! À l'ère de l'informatique, les utilisateurs ont besoin d'un volant, d'un accélérateur et de freins. Ils doivent – enfin – disposer de techniques qui leur donneront plus alors qu'ils en feront moins.

Ces nouvelles techniques doivent entrer dans nos vies, et pas l'inverse : nous ne devons pas changer nos vies pour plonger dans un cyberspace qui nous est étranger. Lors de la révolution industrielle, les moteurs sont venus à nous dans les réfrigérateurs et les automobiles, sans que nous changions nos mœurs. J'attends des ordinateurs et des systèmes de communication qu'ils participent de la même façon à nos vies et qu'ils n'existent que par des tâches précises qu'ils réalisent pour nous.

L'informatique doit augmenter la productivité humaine, tout en se simplifiant. On devrait pouvoir demander à un ordinateur portable : « Emmène-nous à Athènes ce week-end. » La machine se connecterait au système de réservation d'une compagnie aérienne, elle saurait que « nous » représente deux personnes habituées à la classe économique, aux places côté couloir... En quelques minutes, un vol adapté serait trouvé et confirmé. L'ordre prendrait ainsi trois secondes de temps humain, et l'informatique œuvrerait pendant dix minutes : le gain de productivité serait de 20 000 pour cent.

De tels gains ne seront pas possibles dans toutes les applications, mais je pense qu'au cours du XXI^e siècle on augmentera la productivité humaine de 300 pour cent, en moyenne, en auto-

matissant les activités de routine dans les bureaux et en déchargeant une partie du travail de nos cerveaux et de nos pupilles sur nos bulldozers électroniques (les logiciels), de la même manière que nous nous sommes déchargés des travaux de force sur les bulldozers. La transition n'a pas commencé : nous cliquons encore avec acharnement sur les fenêtres de navigation du réseau *Internet* ou de courrier électronique, nous nous faisons mal aux yeux en scrutant les pages affichées et nous nous donnons des migraines à force de les déchiffrer, sans nous apercevoir que nous sommes encore au stade de la pelle. Nous sommes éblouis parce que ces pelles sont en or et qu'elles sont déclarées « haute technologie ». Nous devons demander aux ordinateurs bien plus que le peu qu'ils nous donnent aujourd'hui.

Le commerce électronique

Les marchands d'ordinateurs abusent de l'expression « facile à utiliser » : ils habillent un singe d'une blouse verte et veulent nous faire croire que c'est un chirurgien ! Je ne parle pas de l'aspect esthétique des ordinateurs ou des logiciels, mais d'une réelle facilité d'utilisation. Les différences entre les logiciels de navigation et les systèmes d'exploitation doivent disparaître rapidement : n'ont-ils pas la même fonction d'accès à l'information, les premiers à distance, les seconds localement ? L'utilisateur, lui, n'a pas à se préoccuper du lieu où se trouve

l'information, et il doit disposer d'un seul type de commandes. Le système actuel est aussi absurde que si le volant d'une voiture guidait le véhicule en ville et le freinait à la campagne.

Enfin, les nouvelles techniques doivent s'adresser à tous les hommes. Aujourd'hui, on se satisfait qu'une centaine de millions d'ordinateurs soient interconnectés : ils ne relient pourtant que 1,7 pour cent de la popu-

lation mondiale ! Les voix de milliards d'êtres humains ne nous parviennent que filtrées par la télévision ou par les propagandes gouvernementales. De plus, sans contrôle, l'informatique creusera le fossé entre les riches et les pauvres, car les riches utiliseront leurs ordinateurs pour devenir plus productifs, donc plus riches, tandis que les pauvres en resteront au même point.

De telles disparités provoquent inévitablement des conflits sanglants. Pourtant, l'informatique peut aider ceux qui en ont besoin : les riches pourraient décider d'acheter des services aux plus démunis, de la même façon que l'on peut décider d'acheter des produits



Jean-Michel Thiriet

fabriqués dans des pays en développement (des étudiants de notre laboratoire ont déjà créé un tel système sur le site Internet www.compassioncorps.org). L'aide pourrait être internationale : un médecin du Sri Lanka pourrait donner des consultations à des sans-abri de Boston par l'intermédiaire d'un kiosque équipé d'une caméra vidéo, connecté à des instruments médicaux et administré par une infirmière ; le service, bien qu'imparfait, serait meilleur qu'une absence totale de soins.

Le commerce informatique commence seulement. Dans les dix prochaines années, un demi-milliard de machines et d'innombrables ordinateurs intégrés à des appareils électriques, des détecteurs, à des systèmes de régulation, etc. seront interconnectés. Ces machines et leurs utilisateurs achèteront, vendront et échangeront de l'information et des services informatiques. Aujourd'hui, 300 milliards de francs sont échangés sur l'Internet chaque année ; en 2030, j'estime que les sommes s'élèveront à 25 000 milliards de nos francs actuels, soit un quart des capitaux de l'industrie mondiale. Elles concerneront principalement le secteur des services et de l'informatique, qui représente la moitié de cette économie.

L'échange d'informations via les systèmes informatiques devrait également s'imposer dans nos vies pri-

vées : dans les familles, les activités associatives, l'enseignement, la culture, la politique...

Amener la technique au cœur de nos vies, accroître la productivité humaine et la simplicité d'utilisation des machines, rendre ces gains accessibles à tous : quel système informatique concrétisera une telle vision ?

La conception d'Oxygen

Notre laboratoire étudie un système, radicalement nouveau, de matériels et de logiciels adapté aux hommes et à leurs besoins. En collaboration avec le Laboratoire d'intelligence artificielle de l'Institut de technologie du Massachusetts, 30 membres de notre équipe participent à ce projet, nommé *Oxygen*.

Le *Handy 21* est au cœur du projet. Il ressemble à un téléphone portable, mais il est muni, en outre, d'un écran, d'une caméra, de détecteurs infrarouges et d'un ordinateur. Toujours près de l'utilisateur, n'importe où, il est entièrement configurable par logiciels : une commande suffit pour en faire un téléphone ou un émetteur-récepteur en relation avec les autres *Handy 21*, un nœud de réseau près d'un réseau sans fil à grand débit, ou encore une simple radio (voir *Les caméléons de la communication*, page 40, et *Une puce universelle*, page 42).

La deuxième pièce du système *Oxygen* est l'*Enviro 21*, qui, plus rapide et de plus grande capacité, reste relié à son environnement, tel un bureau, un appartement ou une voiture. L'*Enviro 21* est au *Handy 21* ce que la prise de courant est à la pile. Il fait la même

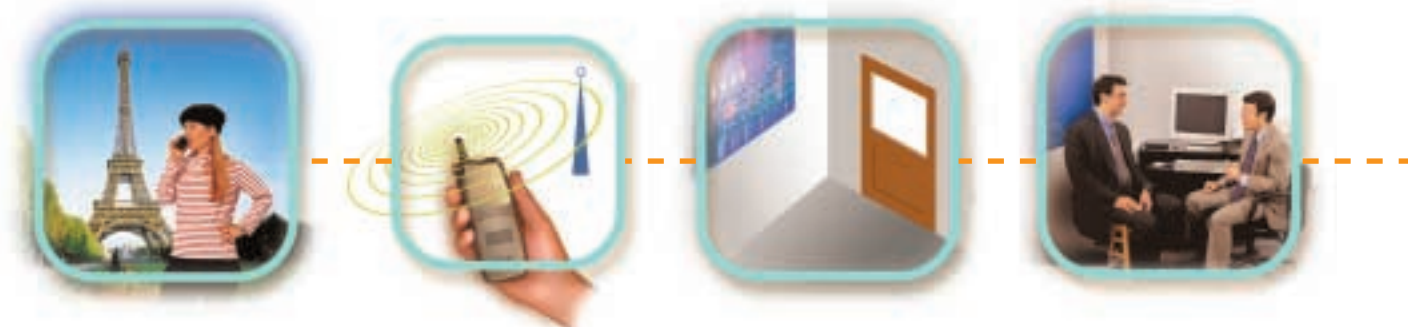
chose que le *Handy 21*, mais il est plus puissant et plus rapide. Il peut notamment commander des appareils variés, tels des détecteurs, des téléphones, des télécopieurs, des réseaux de caméras ou de microphones.

Le système *Oxygen* interagit avec le monde physique grâce à ces appareils contrôlables et à des détecteurs infrarouges placés dans les *Handy 21*. Pour créer un lien entre la porte et vos machines, vous collez sur cette porte un détecteur infrarouge : lorsque quelqu'un pointera son *Handy 21* vers la porte, la machine identifiera cette porte et indiquera ce qui est derrière. Les utilisateurs seront en relation avec les objets de leur environnement.

Le *Handy 21* et l'*Enviro 21* seront reliés grâce à un nouveau réseau, le *Net 21*, qui créera des régions de collaborations sécurisées pour les utilisateurs d'*Oxygen* qui souhaitent communiquer. Le *Net 21* doit donc s'émanciper du réseau Internet, trop encombré et trop vaste : il gèrera les fluctuations (créations et destructions) des nœuds de connexion ; il doit pouvoir vous trouver où que vous soyez ; et il se connectera à de nombreux appareils et aux réseaux du monde entier. Pour mettre au point ce réseau, nous devons construire des protocoles de connexion originaux, intégrant des concepts d'auto-organisation et d'auto-adaptation.

Le système *Oxygen* doit également être un système avec lequel nous interagissons simplement : nous ne naissons pas avec des souris et des claviers, mais avec une bouche, des oreilles et des yeux. Toutes les composantes du système *Oxygen* et toutes

UNE JOURNÉE des utilisateurs du système *Oxygen* est imaginée au travers de ces vignettes : cinq collaborateurs prennent une décision rapide grâce au système qui les trouve, qui assure leurs communications et effectue pour eux des recherches.



1 – À PARIS, JEANNE a repéré un site intéressant pour les bureaux de sa société. L'affaire est à saisir rapidement. Elle demande à son *Handy 21* de joindre son patron, Robert.

2 – LE HANDY 21 DE JEANNE se connecte au réseau local après l'avoir détecté et établit instantanément la connexion avec l'*Enviro 21* situé dans le mur du bureau de Robert.

3 – L'ENVIRO 21 DE ROBERT, dans le mur, reconnaît le *Handy 21* de Jeanne, comprend l'urgence et fait suivre l'appel à Châteauroux, où Robert bavarde avec le représentant local.

4 – LE BUREAU DE CHÂTEAURoux est également équipé d'un *Enviro 21*, qui réceptionne l'appel. Il détecte automatiquement qu'il peut interrompre la conversation.