

LE DEVOIR

Télécommunications

Réseaux et services



Gil Tocco

«Dans quelques années, il n'y aura plus de réseaux de téléphone comme on l'entend aujourd'hui.» Pour celui qui a participé étroitement à l'implantation du réseau informatique de l'UQAM, l'industrie des télécommunications est irrémédiablement vouée à la croissance.

Page 3



Téléphonie

La nouvelle téléphonie ajoute au service traditionnel Internet et la mobilité. Au Québec, deux joueurs ont dans le secteur beau jeu: Bell et Télus Québec. Le défi: répondre aux besoins du nouveau consommateur. Et, pour demain, la vidéo par la téléphonie.

Page 4

C'était la solution miracle.

C'était pour demain.

Fini le fil de cuivre,

bienvenue la fibre optique.

Le courant passe optimisme latent

Cela ne sera pourtant pas. Tout est remis à plus loin, les coûts étant élevés et la récente décapitalisation des places boursières coupant les revenus à tout le secteur de la nouvelle technologie. Faudrait-il alors croire que ce nouvel univers promis par les technologues n'était que de la science-fiction, une série de projets aussi utopiques les uns que les autres, et qu'il faille ainsi reléguer ces images d'avenir aux oubliettes?

Il semblerait que non. Michel Saulnier est un responsable de la recherche et du marketing chez Bell. Les jours à venir de la téléphonie lui semblent radieux: «Il y a quelques années, on n'aurait jamais pensé arriver à la maison avec des puissances de 1 ou 2 mégabits. On perfectionne constamment les protocoles pour en augmenter la vitesse. Il n'est pas impensable du tout d'en arriver à obtenir d'ici quelques années du 5, 6, 7 et 8 mégabits sur du service DSL. À ces vitesses tout est possible, y compris la vidéo sur demande.» En clair, débrouillé, le message transmis indique que les compagnies téléphoniques sont confiantes, avec le système présentement mis en place dans les secteurs résidentiels, de répondre aux besoins du consommateur. Pour preuve, et les usagers d'Internet savent ce dont il est question, une transmission à un mégabit, c'est du gâteau, un téléchargement d'un fichier MP3 à un dixième de cette vitesse créant déjà de l'enthousiasme. Alors, à 80 fois plus rapide, il est permis de rêver. La deuxième génération de la téléphonie, cette DSL (acronyme anglais désignant le *Digital Subscriber Line*, et qui dit *digit*, dit numérique), permet en fait de satisfaire aussi les besoins actuels des entreprises.

Mille milliards et plus

Heureusement. Car, s'il eut fallu attendre la téléphonie de la «troisième génération» pour que les télécommunications se développent, le retard eut été grand. On sait les sommes impliquées pour un tel projet. Il y a deux ans, quand le monde financier carburait au «e-commerce» et composait des menus faits de nouvelles technologies, Bill Gates avait évalué l'implantation à l'échelle mondiale d'un tel système à 1700 milliards de ses dollars. Donc, une facture en apparence trop élevée (pour comprendre ce que de tels chiffres recouvrent comme réalité financière, ces 1700 milliards, c'est un peu moins que le budget de l'année en cours déposé par l'administration américaine et un peu plus que les coupures d'impôt souhaitées par le président Bush pour les 10 prochaines années).

Recul donc, dont les fabricants de fibres optiques, et la compagnie canadienne Nortel est de ceux-là, ressentent les effets. Sur le plan de la recherche, tout est prêt. Il suffit que la demande pour la fabrication et mise en place des réseaux soit exprimée.

Et, de ce côté, l'optimisme serait de mise. Internet s'implante lentement et solidement. L'industrie le dit, et Bell comme Vidéotron tiennent le même discours: la pénétration des foyers est réelle. Les familles québécoises sont ainsi de plus en plus «branchées» et, chez les jeunes, l'engouement est réel: ils «tchattent» à grands coups de clavier et piratent on ne peut mieux toute la musique offerte, montrant à leur grand talent pour la consommation. Les générations plus âgées hésitent toujours, fidèles à leurs habitudes (la banque et la caisse virtuelles font toujours peur, comme les numéros de cartes de crédit qui se promènent en liberté sur les fils).

Hésitations de consommation que l'industrie ne voit durer encore qu'un court temps (quelques mois? quelques années?) car dans le secteur du commerce, du moins en ce qui concerne les échanges commerciaux entre entreprises, le pli est pris. Et cela va se poursuivre.

Il a ainsi suffi cette semaine de quelques bonnes nouvelles, souvent constituées non par le dévoilement de marges de profit augmentées mais par l'annonce de déficits opérationnels moins grands qu'appréhendés, pour que le marché boursier prenne de la vigueur et que l'indice composite NASDAQ remonte (quitte à retomber quelques jours plus tard).

Dans un tel climat, le monde des télécommunications attend. Il claironne moins qu'auparavant ses visions du futur. Temps de latence. On pourrait ainsi croire qu'il y aurait toujours un écart entre le virtuel et la réalité...

Normand Thériault

TECHNOLOGIE

Superserveurs

Page 3

CONVERGENCE

Page 4

CELLULAIRE

Page 5

NANOLITHOGRAPHIE

Page 7

LE FUTUR

en 10 technologies

Page 6



Ne jouez pas votre avenir, investissez plutôt.

hp superdome est un nouveau type de serveur d'entreprise; un nouveau type de service d'entreprise. Il allie la pensée de l'ordinateur à la recherche qui se poursuit sans cesse. Sa puissance n'a d'égal que sa flexibilité. En effet, grâce à sa grande flexibilité, le hp superdome se prête parfaitement à l'architecture IA-64. Cette flexibilité vous permet également d'exploiter plusieurs systèmes tels que UNIX[®], LINUX, Windows[®] 2000, et d'autres qui n'ont pas encore vu le jour. Voyez loin; visitez hp.com/superdome.



• TÉLÉCOMMUNICATIONS •

Une entrevue avec Gil Tocco

Un irréversible bond en avant suivra

Nortel est prêt pour l'implantation de la fibre optique

«Dans quelques années, il n'y aura plus de réseaux de téléphone comme on l'entend aujourd'hui.» Pour qui a participé étroitement à l'implantation du réseau informatique de l'UQAM, l'industrie des télécommunications est irrémédiablement vouée à la croissance. Les propos enthousiastes de Gil Tocco.

RÉGINALD HARVEY

Nombre d'investisseurs ont été financièrement pénalisés par les prévisions successives à la baisse annoncées récemment par les dirigeants de Nortel, ce fleuron canadien et mondial de l'industrie des télécommunications, qui figure toujours à titre de numéro un de cette industrie dans l'optique et le sans fil. De façon plus globale, spécialistes et observateurs scrutent depuis quel temps avec attention tout le secteur de la nouvelle économie, qui connaît des soubresauts et marque un net ralentissement.

Pour autant, les télécommunications sont profondément incrustées dans le paysage et, peu importe leur rythme de croissance, elles sont désormais intimement liées au présent et au futur de l'homme à tout jamais branché sur la planète par l'intermédiaire de réseaux qui gagnent en puissance et en performance. Mathématicien et associé principal de Sciencetech Communications, Gil Tocco se penche sur l'évolution des télécommunications à la lumière des connaissances techniques qu'il a acquises en la matière. Celui-ci a entre autres participé étroitement à l'implantation du réseau informatique de l'UQAM. Il se montre maintenant persuadé que l'industrie des télécommunications est irrémédiablement vouée à la croissance. Cependant, bien malin serait celui qui pourrait prédire le rythme de ce bond en avant.

Pour des raisons purement économiques, l'industrie a mis la pédale douce sur la croissance rapide et est passée au mode ralenti. «Tout cela n'a rien à voir avec la technologie et avec les caractéristiques d'une entreprise comme Nortel. Les compagnies de télécommunications, qui sont loin

d'avoir fini de rebâtir complètement leurs infrastructures, procèdent au rythme de la demande. Plus la demande est forte, plus on se dépêche de construire et d'ajouter tout ce qu'il faut. Si l'économie en général baisse ou si on craint qu'elle faiblisse, les compagnies ralentissent le rythme des commandes et vont un peu moins vite parce qu'elles savent pertinemment, comme n'importe qui, que si l'économie se porte moins bien le nombre de communications va diminuer», ce que laisse voir la situation actuelle selon cet expert de la question.

Bientôt, il n'y aura plus de réseaux de téléphone comme on l'entend aujourd'hui

Voilà qui ne saurait d'aucune façon remettre en cause l'évolution des télécommunications. Il confirme ce point de vue et il en donne les raisons: «C'est un processus qui a été entamé mais qui est loin d'être terminé. On est présentement sur la ligne de démarcation entre une ancienne technologie basée sur la téléphonie et une nouvelle qui va remplacer tout cela. Dans quelques années, il n'y aura plus de réseaux de téléphone comme on l'entend aujourd'hui. Je ne sais pas quand, mais c'est porté à disparaître complètement.»

Réseaux de transport et d'accès

À propos des changements technologiques, il fournit une explication claire. «Lorsqu'il est question d'électricité, on parle du réseau de transport et de celui de la distribution. En matière de télécommunications, on retrouve les réseaux de transport et d'accès. Le réseau de transport, qui regroupe ce qui se passe entre les gros commutateurs et les divers équipements, est maintenant équipé en fibre optique pour la partie du filage dans toutes les compagnies. Par conséquent les vitesses ou bandes passantes que l'on peut atteindre par ce moyen de transport sont plutôt élevées et on se montre rela-

tivement confortables avec cette réalité technologique.»

Quant aux réseaux d'accès, le problème se pose du fait qu'ils sont basés sur la téléphonie qui relie les points de chute ou les maisons par le support du fil de cuivre. Il poursuit ses explications: «Consommateurs et entreprises doivent composer avec le fil de cuivre à cause des coûts trop élevés de la fibre optique. On a développé des technologies pour faire plus rapide, comme l'Internet à haute vitesse, mais c'est encore trop lent et on n'arrive pas à être au niveau du réseau de transport. Il existe toujours un décalage abrupt entre le réseau de transport et le réseau d'accès. Quand les deux en seront arrivés au même niveau, ça voudra dire qu'Internet pourra démarrer vraiment, ce qui n'est pas le cas à l'heure actuelle. On pourra utiliser des applications qui comportent beaucoup plus d'informations, en particulier au niveau de la vidéo numérique et de tout ce qui relié à l'imagerie.»

Les incessantes découvertes

Pour l'instant, les tentatives se multiplient pour contourner le problème. Toutefois, à son avis la fibre optique d'aval en amont entraîne des coûts prohibitifs, le modem câble manque de puissance et il en faut un par ordinateur, le satellite ne fonctionne que dans un sens et il faut quand même utiliser le téléphone qui, lui-même, a été «boosté» à l'aide de différentes technologies sans que les résultats véritablement adéquats et escomptés aient été obtenus. «On a besoin de beaucoup plus que ça. La solution pourrait se trouver du côté du sans-fil où la bande passante pourrait s'avérer beaucoup plus large», émet-il comme une hypothèse dont il ne peut fixer la réalisation dans le temps.

Un jour, la bonne technologie finira bien par se pointer. Pour mieux illustrer la fébrilité de l'industrie et ses incessants développements, il explique qu'à partir de là, d'autres problèmes vont alors se poser et perpétuer le dynamisme du marché: «Le réseau de transport deviendra à son tour insuffisant. En dehors des fils de ce dernier, qui sont en fibre optique, tous les autres équipements, tels les commutateurs, les aiguilleurs, les serveurs de sécurité, etc., relèvent

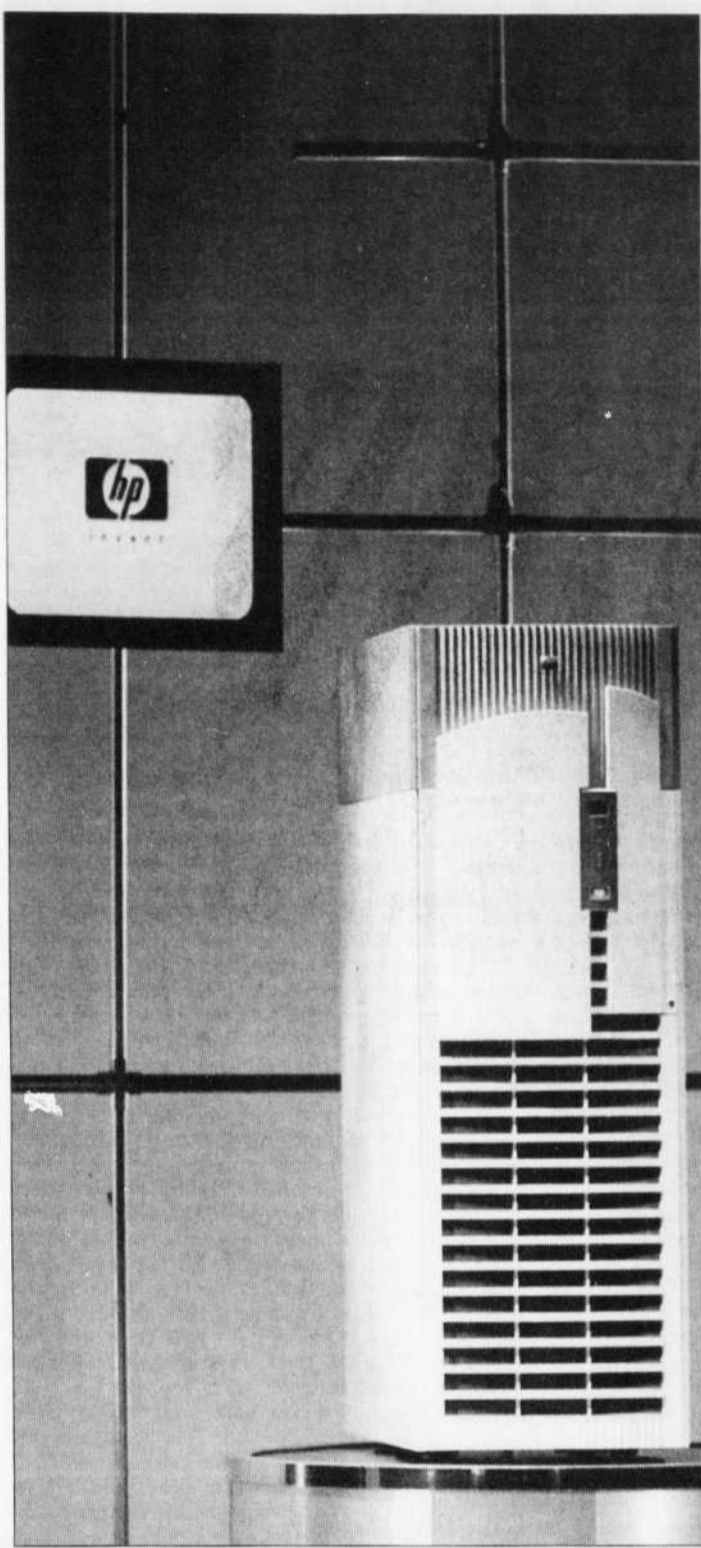
de l'électronique. La prochaine génération de ces équipements devra viser à réagir suffisamment vite pour accepter et gérer la quantité astronomique d'informations qui arrivent par la fibre optique; ils devront être convertis à l'optique.»

Les compagnies de télécommunications sont parfaitement au courant de cette situation. Les premiers équipements commencent à faire leur apparition et Nortel occupe la tête du peloton dans ce marché. «Quand on parle de technologies optiques et non de fibre, Nortel est incontestablement le premier au monde suivi de Lucent. Nortel est le premier dans l'optique et dans le sans-fil», assure M. Tocco.

Les multinationales emboîtent le pas

D'autres faits se dégagent. Les clients d'entreprises comme Nortel et Lucent se recrutent parmi les compagnies de télécommunications qui, à leur tour, puisent leur principal bassin de clientèle chez les gouvernements et les multinationales. «Les gouvernements traînent un peu de la patte, mais les multinationales mettent actuellement leur business sur le réseau pour faire du commerce interentreprises. Eux le font et je vous garantis qu'il ne s'arrêtera pas. Par exemple, l'industrie automobile est en train de se bâtir entièrement sur Internet. Cette dernière s'est regroupée pour monter le plus grand système de commerce électronique au monde.»

Les entreprises de moindre taille se révèlent beaucoup plus sensibles aux variations de l'économie. Dans le cas de telles dépenses, le retour sur investissements se fait attendre et elles n'ont souvent pas les reins assez solides pour patienter durant de longs laps de temps. «En ce moment, c'est la panique. Le marché boursier est à la baisse et on parle de ralentissement et de récession. Donc, elles attendent. Toutes les entreprises, sauf les super-grosses, disent on va faire ça un tout petit peu plus tard. Dans un tel contexte, le commerce électronique subit un ralentissement et les communications diminuent. Les compagnies de télécommunications donnent un coup de frein et, en fin de compte, Nortel et les autres en subissent les conséquences. Voilà comment ça se passe!», conclut finalement Gil Tocco. Entre-temps, le chantier n'en continue pas moins d'être ouvert et de s'activer.



Il existe toujours un décalage abrupt entre le réseau de transport et le réseau d'accès. Quand les deux réseaux en seront arrivés au même niveau, on pourra utiliser des applications qui comportent beaucoup plus d'informations, en particulier au niveau de la vidéo numérique et de tout ce qui relié à l'imagerie.

Superserveurs

Le Québec et l'informatique

Portrait d'une industrie en pleine croissance

Le ralentissement économique au Québec? «Connait pas», répond l'industrie informatique. Présentation donc des derniers modèles de HP, IBM, Sun, Compaq et Dell.

ANDRÉ SALWYN

Le ralentissement noté dans l'activité informatique à travers le continent nord-américain ne semble pas affecter le Québec. En fait, Catherine Gourdeau, consultante chez Hewlett Packard à Montréal, signale qu'au Québec «on ne ressent pas cela. On continue d'être occupés.» Cette demande à l'égard de super-serveurs est importante car elle reflète l'activité des entreprises dans des domaines comme le traitement de transactions en ligne (OLTP), la gestion intégrée des entreprises, la veille économique et celui des applications Internet, scientifiques et techniques. Pour Hewlett Packard, elle signale en outre que les entreprises n'ont pas peur de viser «trop gros» ni «trop loin».

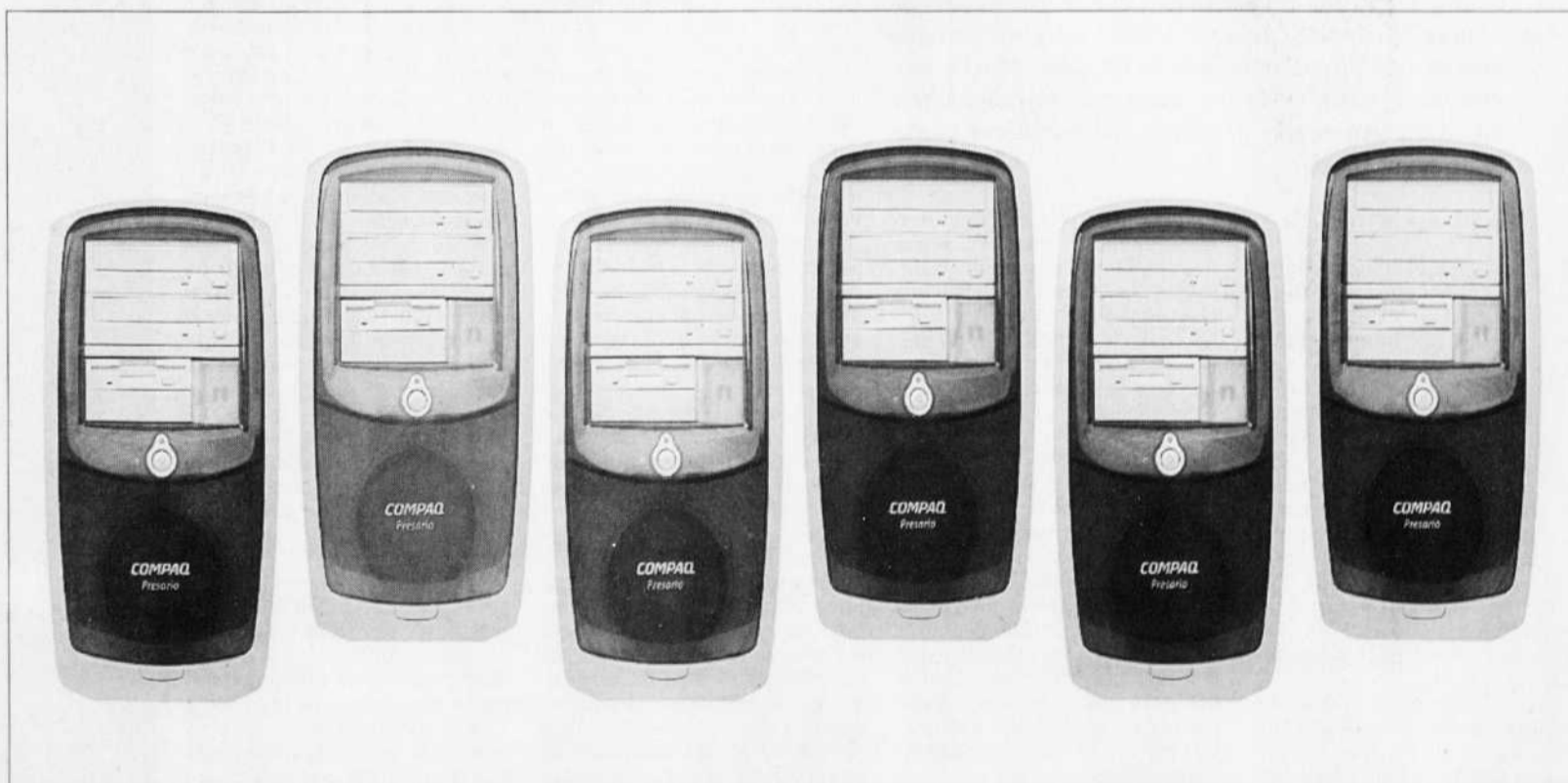
Le nouveau serveur 9000 Entreprise de HP est en effet le serveur le plus puissant à l'heure actuelle, n'ayant pas moins de 64 unités centrales, ce qui en fait un appareil d'une grande polyvalence. Cette polyvalence, en effet, lui permet non seulement de s'adapter simultanément à plusieurs plates-formes mais d'être compatible avec toutes les applications existant sur le marché à l'heure actuelle.

Ainsi il n'est de secret pour personne qu'Oracle, un des plus grands fournisseurs de progiciels de gestion intégrée a choisi ce type de serveur pour ses propres services internes. «C'est le système le plus rapide que l'on puisse trouver dans un environnement OLTP et il a été conçu pour être redondant, c'est-à-dire qu'avec lui, il n'y a pas d'arrêt lorsque l'on passe d'un environnement à un autre», affirme encore Catherine Gourdeau.

IBM, Sun Microsystems et Compaq offrent aussi des superordinateurs et ces entreprises indiquent, elles aussi, que la demande au Canada est supérieure, en général, à celle qui est notée aux États-Unis.

IBM

IBM qui enregistre le plus grand montant de revenus provenant de ses ventes de serveurs, vient d'annoncer le lancement du e-Server zSeries 900 64-bit z/OS qui donne à ses utilisateurs la possibilité de transférer de façon dynamique les tâches qui lui sont assignées en vertu de priorités établies par eux. Cette fonctionnalité considérée comme un «directeur de ressources intelligent» donne au système le pouvoir de détecter automatiquement la partie du système dans la-



Selon le géant informatique COMPAQ, ses récentes innovations technologiques vont lui permettre d'accélérer considérablement les vitesses de transaction, de réduire de façon draconienne les coûts et de créer une toute nouvelle capacité d'action face à toute croissance.

quelle une demande de ressources a soudainement augmenté et d'y pourvoir.

Un exemple de l'utilité de cette fonctionnalité se trouve dans un magasin en ligne pendant une période d'achats. La demande de ressource peut se déplacer des applications qui traitent des demandes de renseignement sur les produits, à la prise de commande, et aux demandes pour savoir où en est l'expédition.

Sun Microsystems

De son côté, Sun Microsystems qui, selon la firme d'enquête IDC, est l'entreprise qui vend le plus de serveurs au monde, se concentre surtout sur des serveurs de gamme moyenne. Dans cette gamme, grâce à sa famille de serveurs Entreprise et Netra, Sun est le chef de file incontesté quant à l'expédition de serveurs UNIX avec 37 % du marché suivi de HP avec 30 % et IBM avec 11 %.

Si on considère le marché total des serveurs comprenant les systèmes d'exploitation UNIX, Microsoft

Windows NT, MVS mainframe et tous les autres, on remarque qu'aux États-Unis le marché est maintenant contrôlé par IBM, Sun, HP, Compaq et Dell.

Compaq et Dell

Compaq, de son côté, a choisi des niches dans lesquelles, cette entreprise excelle comme les bourses, par exemple. En fait, 95 % des opérations sur titre à l'échelle mondiale se font en utilisant des solutions Compaq. Cette entreprise vient d'ailleurs de signer d'importants contrats avec les bourses de Toronto, de Montréal et de Sydney qui se préparent à affronter une importante croissance de leur volume d'affaires et exigent des serveurs capables de composer avec des taux de transactions très élevés.

La bourse de Toronto vient en effet d'acheter quatre serveurs Himalaya S74000 de Compaq. Quant à la bourse de Montréal, elle a préféré des Himalaya S72000 et la bourse de Sydney a choisi des serveurs AlphaServer DS20E. Chaque ser-

veur a certains avantages: celui choisi par la Bourse de Montréal, par exemple, est destiné au SAM (Système automatisé de Montréal). Selon Rob Ireland, un porte parole de Compaq, le Himalaya S72000 destiné à ce système va permettre d'accélérer les vitesses de transaction, réduire les coûts et créer une nouvelle capacité permettant de faire face à toute croissance.

Quant à Dell, cette entreprise se concentre sur quatre familles de serveurs PowerEdge répondant à des besoins commerciaux particuliers. Chaque famille offre une gamme de produits ciblés. Par exemple, les serveurs PowerEdge SC Value Tower disposent de fonctionnalités et de services conçus pour de petits réseaux et petites entreprises à des prix abordables.

Comme les serveurs PowerEdge Performance Tower se caractérisent par de hauts niveaux de performance, de disponibilité et d'évolutivité, ils représentent des solutions d'une solidité à toute épreuve pour les applications les plus critiques.

• TÉLÉCOMMUNICATIONS •

Téléphonie résidentielle

Avec ou sans fibre optique Le classique téléphone est en voie de disparition

La nouvelle téléphonie ajoute au service traditionnel Internet et la mobilité. Au Québec, deux joueurs ont dans le secteur beau jeu: Bell et Télus Québec. Le défi: répondre aux besoins du nouveau consommateur. Et, pour demain, la vidéo via la téléphonie.

RÉGINALD HARVEY

Le marché de la téléphonie locale ou résidentielle par voie de lignes terrestres s'est stabilisé au Québec après avoir connu une fébrilité passagère. Différents joueurs ont tenté durant quelque temps de courtiser et de conquérir sans grand succès la clientèle québécoise à la suite de la déréglementation des marchés imposée par le Conseil de la radiodiffusion et des télécommunications canadiennes (CRTC). Aujourd'hui, Bell et Télus Québec, hier encore connu sous le nom de Groupe Québec-Tel, se partagent presque à eux seuls le territoire et le marché du local.

À l'ordre du jour de la téléphonie résidentielle, figure toutefois en priorité la convergence qui, grâce à la présence de plus en plus marquée du numérique, procure maintenant au consommateur de multiples services et une interactivité accrue. Les compagnies s'efforcent de diversifier leurs marchés et de rapprocher la fibre optique le plus près des domiciles afin d'être en mesure de rendre leurs réseaux plus performants. Elles s'efforcent d'élargir la bande passante des réseaux et d'augmenter la vitesse de transmission des données pour satisfaire des clientèles branchées et ex-

geantes. Emporté par le puissant courant des technologies de pointe, le classique téléphone domiciliaire n'existera tout simplement plus dans quelques années.

La présence de Bell

En terme de téléphonie locale, Bell et sa filiale Télus Québec en Abitibi accaparent toujours le gros du marché au Québec, soit autour de 92%. Chef divisionnaire/recherche marketing chez Bell, Michel Saulnier laisse tout de suite savoir que le secteur résidentiel a évolué très vite et que ce marché est rendu déjà très loin par rapport au petit téléphone noir à roulette d'antan. «En téléphonie ou en télécommunications résidentielles, il est aujourd'hui impossible de passer à côté du virage Internet, de celui de la mobilité et de tous les produits émergents. Le taux de pénétration du Net, qui se situe à 45 ou 50% de la population, commence à représenter un service de masse. Tout le portrait du consommateur traditionnel est modifié par le Net et par la mobilité», affirme-t-il. Il est évident que dans ces deux créneaux, les joueurs sont plus nombreux et que la compétition est beaucoup plus vive.

La valorisation numérique du réseau a été à l'origine de l'ajout de la gamme des services «Étoiles Bell» qui sectorisent et élargissent le marché. «On ne développe plus de la technologie pour de la technologie. Notre groupe préfère être à l'écoute des consommateurs pour comprendre leurs besoins et tenter d'y répondre sur le plan technologique. On fonctionne beaucoup plus par segmentation», laisse savoir le chef de division.

Michel Saulnier croit que les coûts inhérents au prolongement de la fibre optique vers le domicile sont trop élevés pour que les compagnies envisagent une telle opération. Afin d'élargir la bande passante et d'augmenter la vitesse de transmission des données, il suggère plutôt que des technologies, comme le DSL utilisé pour la transmission à haute vitesse, soient améliorées et raffinées. «Il y a quelque années on n'aurait jamais pensé arriver à la maison avec des puissances de 1 ou 2 mégabits. On perfectionne constamment les protocoles pour en augmenter la vitesse. Il n'est pas impensable du tout d'en arriver à obtenir d'ici quelques années du 5, 6, 7 et 8 mégabits sur du service DSL. À ces vitesses tout est possible, y compris la vidéo sur demande», soutient-il.

À son avis, pour l'heure les consommateurs portent leur engouement sur des produits plus évolués que la traditionnelle téléphonie résidentielle. «Si on regarde ce qui est populaire et ce qui grandit à un rythme de croissance effarant, ce sont les services à haute vitesse Internet et la mobilité. C'est très clair que l'émergence et la croissance du marché surviennent actuellement dans ces deux lignes de produits», assure M. Saulnier.

Télus Québec se positionne

Jules-A. Brillant a fondé en 1927 la compagnie Québec-Tel. Dans le Bas-du-Fleuve, ce prolifique entrepreneur rimouskois a tour à tour contribué à la mise au monde du téléphone, des journaux, de la radio, de la télévision de même que du transport maritime et aérien. Le territoire traditionnel et monopolistique de Québec-Tel couvrait à l'époque et couvre toujours la Côte-Nord au complet à partir de Tadoussac vers l'est, tout le Bas-Saint-Laurent et la



JACQUES GRENIER LE DEVOIR

La numérisation des centraux a permis l'ajout d'une panoplie de services à valeur ajoutée tels l'afficheur du nom et du numéro, la messagerie ou la sonnerie personnalisée.

Gaspésie et à peu près tout ce qui entoure la ville de Québec. La clientèle résidentielle se chiffre à 200 000 abonnés et celle en provenance du milieu des affaires à 100 000 autres. L'une et l'autre ont généré l'an dernier des revenus d'environ 300 millions de dollars dans les coffres de l'entreprise.

Il y a environ un an, Québec-Tel fusionnait avec TELUS, notamment pour résoudre son problème de propriété étrangère. TELUS, qui est le résultat du regroupement de trois compagnies de l'Ouest du pays, figure comme l'une des grandes sociétés de télécommunications au Canada qui, grâce à cette opération, a devancé de deux ans sa percée du marché québécois en achetant 70% des actions du Groupe Québec-Tel. Le Québec compte pour 25% du total du marché canadien de la téléphonie.

TELUS a réalisé l'an dernier un chiffre d'affaires de 6,4 milliards de dollars et elle est le principal fournisseur de services dans l'Ouest canadien. Depuis l'acquisition de Clearnet, la famille TELUS est devenue la plus grosse compagnie au Canada en terme de revenus en provenance du sans fil. Il y a quelques semaines, Québec-Tel, qui était dans les faits déjà devenue le bras droit de la compagnie mère dans le développement de sa stratégie nationale pour le Québec, prenait officiellement le nom de TELUS Québec.

Les progrès enregistrés

Président et chef de la direction au Québec, Hugues St-Pierre souligne que le réseau a été numérisé au fil des ans et que dès 1991, Québec-Tel a rayé de la carte les lignes rurales partagées par plusieurs abonnés. En 1995, la compagnie fut la première au Canada à lancer son service Internet

«Globe-Trotter» disponible gratuitement sur l'ensemble de son territoire. «La numérisation des centraux a résulté dans l'ajout d'une panoplie de services à valeur ajoutée tels l'afficheur du nom et du numéro, la messagerie, la sonnerie personnalisée, etc. De la sorte, le marché des travailleurs autonomes s'est développé. Grâce à ces options, il est possible de mettre en place à la maison le bureau d'affaires virtuel. Ces gens-là peuvent avoir accès au Net, posséder leur ligne fax et disposer d'un répondeur virtuel», fait-il valoir.

Telus Québec privilégie une approche de segmentation des marchés du côté de sa clientèle résidentielle. À titre d'exemples, le président s'exprime ainsi: «Les services téléphoniques assurent plus de sécurité aux personnes âgées dont le maintien à domicile est facilité. L'avènement de ces options-là a fourni l'occasion de cibler des clientèles comme les aînés, les jeunes, les travailleurs autonomes et les familles avec jeunes enfants. L'ensemble de ces options et des nouvelles qui seront créées permet de préparer des paniers de service qui combleront des besoins précis.»

Pour l'avenir, il est clair que les attentes des clientèles se manifestent du côté de l'élargissement des bandes passantes afin de faciliter le télé-chargement d'informations et le déroulement des applications vidéo. «Je pense que finalement on va relier graduellement les maisons aux réseaux par le biais de la fibre optique et non pas en format DSL ou par modem à haute vitesse comme c'est actuellement le cas. À ce moment-là, il sera possible à domicile d'avoir accès à des films ou autres produits à distance et à des services médicaux dans des cliniques ou dans des hôpitaux», envisage Hugues St-Pierre.



JACQUES GRENIER LE DEVOIR

Les consommateurs portent leur engouement sur des produits plus évolués que la traditionnelle téléphonie résidentielle.

CONVERGENCE

L'avenir selon Vidéotron

L'informatique à portée de téléviseur

Dès 2002, le téléviseur et l'ordinateur deviendront compatibles. Après le courriel reçu via la télé: les jeux en ligne sans ordinateur. L'offensive du monde du câble dans le secteur initialement contrôlé par les compagnies téléphoniques. Toutefois, il est impensable de voir la télé remplacer totalement l'autre petit écran.

CLAUDE LAFLEUR

De plus en plus les technologies des communications «convergent», c'est-à-dire que, partageant les mêmes modes d'échange, elles peuvent aisément être associées et combinées. Déjà, toutes les informations qui sont en format numérique — images, sons et toutes les autres données converties en séries de 0 et de 1 — peuvent facilement voyager par fil, par câble et par ondes et être lues par ordinateur et à l'aide d'un nombre croissant d'appareils comme les téléviseurs et téléphones numériques, les lecteurs CD et DVD, etc.

Il est d'ailleurs significatif que le numériseur (le scanner) sur-classe de plus en plus l'imprimante comme complément naturel de l'ordinateur puisque cette sorte de photocopieur permet de convertir en format numérique des documents tels que les photos de nouveau-nés, de soirées d'amis ou de mariages... qui sont ensuite acheminées par courriel ou affichées à la vue de tous sur une page Web.

On observe de surcroît la convergence des grandes entreprises qui, souvent, se disputent à priori les ressources d'information, qu'il s'agisse de technologies, de logiciels ou données (filmographies, banques d'images et de textes, etc.). Ici même au Québec, des entreprises comme Québecor, Vidéotron, Bell Canada et autres «cibles» cherchent à «fusionner» tout ce qui communique autour d'elles. Parallèlement, ces télécoms se font concurrence pour nous offrir une gamme sans cesse étendue de services de com-

munications: téléphonie, Internet, services télés, etc. L'une des tendances aisément observables ces temps-ci consiste précisément à faire converger les services de télévision et d'Internet, notamment en nous offrant l'accès à la grande toile à partir d'un téléviseur.

L'offensive de Vidéotron

D'ailleurs, le 28 février dernier, Vidéotron annonçait le lancement du «tout premier service de convergence numérique entre la télévision et Internet» en offrant à ses clients du service de télé numérique la possibilité d'envoyer des courriels. Le câblodistributeur annonçait du coup que, d'ici quelques mois, ses clients «pourront surfer sur le Net à partir de leur téléviseur et accéder à des services interactifs».

Jean-Paul Galarneau, directeur-général des communications chez Vidéotron explique: «Nous offrons la télé numérique qui, grâce à un terminal que vous mettez sur votre téléviseur, vous procure une image améliorée — jusqu'à 30%, dit-on, selon le téléviseur — alors que le son est de qualité CD. Maintenant, ceux qui sont dotés d'un terminal numérique peuvent se procurer un clavier à 99 \$ qui leur permet d'envoyer des courriels à partir de leur télé.»

M. Galarneau précise que Vidéotron offrira au début de l'été l'accès complet à Internet à partir de cet ensemble. «Au courant de l'automne, poursuit-il, on va commencer à ajouter des jeux.» Dans un premier temps, il s'agira de jeux qui seront téléchargés sur le téléviseur alors que les jeux en ligne — permettant de jouer contre des concurrents par

l'entremise d'Internet — suivront au début de 2002. «Plus tard, dit-il encore, au cours de 2002 probablement, vous pourrez aller chercher votre courriel tant sur le téléviseur que sur votre ordinateur et vous pourrez même prendre, toujours à partir de votre téléviseur, les messages enregistrés sur votre boîte vocale.»

Toutefois, à ses yeux, il ne fait aucun doute que la télévision ne remplacera jamais l'ordinateur, ni l'inverse. «Démystifions bien une chose, lance-t-il d'un ton assuré, l'ordinateur est avant tout un outil de services — qui permet de faire de la recherche et de communiquer — alors que le téléviseur reste avant tout un moyen de divertissement. Ce sont deux choses bien différentes!»

Ainsi, selon lui, Internet accessible par téléviseur sera davantage un complément aux canaux télé. «Bientôt, raconte-t-il, vous pourriez intervenir dans une émission en cours... en posant par exemple une question à Claire Lamarche à partir de votre salon, question que celle-ci verra s'afficher sur un écran et à laquelle elle pourrait répondre en ondes.» Autre exemple: en regardant une émission de sport, on pourra accéder directement à la page Web de l'équipe ou d'un joueur. «Ce sera, lance M. Galarneau, réellement ce à quoi les visionnaires ont rêvé dans le passé: la télévision interactive!»

Utilisations publicitaires

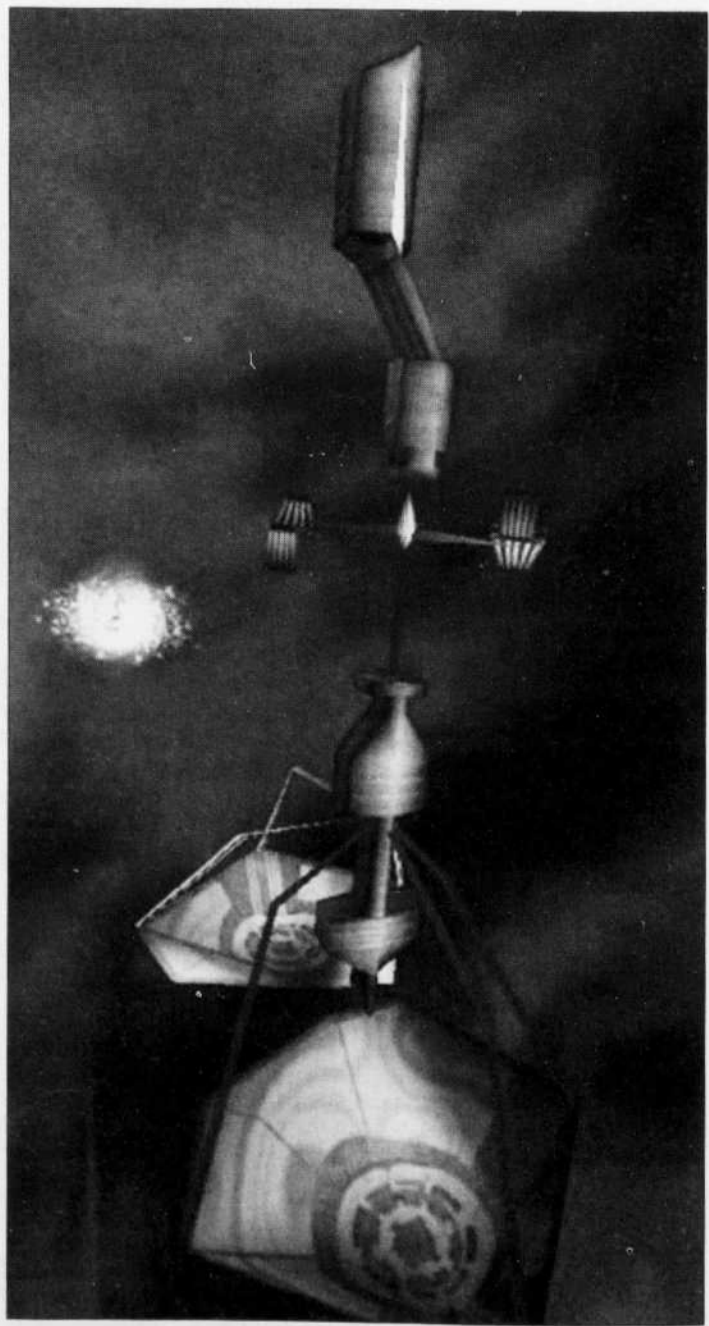
Évidemment, admet-il sans peine, cette technologie intéresse beaucoup le monde publicitaire. Par exemple, en voyant une annonce d'automobile, on pourra accéder par Internet directement à une page web qui donne bien plus d'informations... dont la liste des concessionnaires du voisinage.

M. Galarneau relate en outre deux approches différentes concernant l'accès à Internet par la télé. Certains fournisseurs préconisent en effet des

«petit écran» en un écran d'ordinateur; on accède à un canal spécial (le 99, par exemple) d'où le téléviseur se convertit en mode Internet. «Mais, forts des nos expériences sur Vidéoway et UBI, relate-t-il, nous nous disons chez Vidéotron que ce n'est pas là l'avenir.» L'entreprise préconise plutôt un système qui nous permet de continuer de suivre une émission télé tout en surfant sur le Net: «En gardant l'image télé en mortaise, en haut à droite de l'écran, vous pouvez vous servir de votre courriel ou accéder à des pages Internet.» M. Galarneau souligne en outre qu'il ne faut cependant jamais oublier que, normalement, on est à 18 pouces de son écran d'ordinateur mais à 12 et 18 pieds de notre télé!

Vidéotron estime qu'Internet accessible depuis un téléviseur intéressera principalement les personnes qui n'ont pas d'ordinateur chez elles et qui ne sont pas prêtes à investir les 1000 à 1500 \$ nécessaires pour s'en procurer un. Ces personnes pourront ainsi posséder une adresse électronique. Ce qui leur permettra d'utiliser ce mode de communication de plus en plus répandu. Il évoque aussi une autre clientèle: celle des personnes qui aimeraient faire des transactions bancaires électroniquement mais qui hésitent à se rendre à un guichet automatique de peur de mal paraître: «Dans nos recherches, dit-il, nous avons constaté que lorsque les mêmes services sont offerts à partir de leur téléviseur, ces personnes ont une tout autre attitude. Elles nous ont dit: 'Je ne vais pas au guichet automatique mais si j'avais les mêmes services sur mon téléviseur chez moi, alors là, ça ne me ferait rien de les utiliser parce qu'il n'y a personne qui me voit... Si donc je fais une erreur, je ne dérange personne...»

«Les gens ont toujours peur de faire des erreurs!» conclut-il.



ARCHIVES LE DEVOIR

Pour l'automne, Vidéotron commencera à ajouter des jeux. Dans un premier temps, il s'agira de jeux qui seront téléchargés sur le téléviseur alors que les jeux en ligne — permettant de jouer contre des concurrents par l'entremise d'Internet — suivront au début de 2002.

• TÉLÉCOMMUNICATIONS •

Téléphonie cellulaire

Le MP3 de la parole

Ils travaillent pour Nokia et AT&T. La compagnie est basée à Montréal. Les laboratoires sont à Sherbrooke. L'objectif de VoiceAge est de rendre la voix numérique chaleureuse, agréable à l'oreille.

PIERRE VALLÉE

La téléphonie cellulaire s'est répandue ces dernières années comme une trainée de poudre. Les utilisateurs se dénombrent de nos jours par centaines de millions partout sur la planète et l'appareil est devenu aussi familier que le téléphone conventionnel et le four à micro-ondes. Pourtant peu de gens savent que le fonctionnement d'un très grand nombre de téléphones cellulaires profite d'une technologie développée au Québec dans un laboratoire de recherche et de développement de l'Université de Sherbrooke. Cette technologie s'appelle ACELP (Algebraic Code-Excited Linear Prediction).

La technologie ACELP permet la compression de la parole, élément essentiel de la téléphonie cellulaire. Mais le hic avec la compression de

la parole, c'est que plus la parole est comprimée, plus elle perd de sa qualité. C'est ce que la technologie ACELP vient corriger; elle offre une compression sans trop de perte. Cela permet de transmettre et de stocker des données vocales sans baisse de qualité ce qui donne, une fois l'oreille collée à l'écouteur, une voix agréable à entendre, près du timbre naturel. Elle donne à la voix de la proximité et de la chaleur.

C'est au début des années 90, à la Faculté de génie électrique de l'Université de Sherbrooke, dans le laboratoire de Redwan Salami, ingénieur, que cette technologie a été mise au point. Depuis plus de 10 ans donc, on estime que l'équipe de chercheurs a consacré environ 100 000 heures en recherche et développement. En 1993, l'Université signe une entente avec l'entreprise SPIROLAB pour la valorisation de sa technologie. L'année suivante, une filiale est créée SPIROLAB-TELECOM. En 1999, une nouvelle compagnie est fondée. Il s'agit de VoiceAge qui a pignon sur rue à Montréal. Redwan Salami est un des actionnaires de VoiceAge et vice-président à la recherche. On compte parmi le personnel de l'entreprise 11 nationalités différentes. C'est que la réputation de VoiceAge

est internationale. «Nous sommes passés de huit à trente-deux employés en 18 mois», explique Paul Goulet, directeur des communications, et nous comptons d'ici peu augmenter ce nombre de 25 %.

VoiceAge présentement s'occupe de la commercialisation de la technologie ACELP et de ses nouveaux dérivés. SIPROLAB-TELECOM gère les brevets et la propriété intellectuelle. «Nous voulions éviter ainsi toute apparence de conflits d'intérêt», souligne Paul Goulet. Malgré la création de ces entreprises, VoiceAge demeure très près de l'Université de Sherbrooke, cette dernière étant actionnaire de l'entreprise. Une partie des recherches d'ailleurs s'effectue toujours dans l'institution d'enseignement.

La téléphonie cellulaire fonctionne selon des normes qui varient si l'on est en Amérique, en Europe, en Asie ou ailleurs sur le globe. La première stratégie commerciale fut donc d'obtenir ces normalisations internationales. «VoiceAge en détient présentement huit de ces standards internationaux ce qui fait qu'à toutes fins utiles, la plupart des téléphones cellulaires dans le monde se servent de notre technologie.»

La deuxième stratégie commerciale fut le développement de pro-

duits propriétaires, taillés sur mesure pour un fabricant ou un exploitant de téléphones cellulaires. «C'est ce que nous avons fait, par exemple, pour Nokia et AT&T.»

La troisième stratégie fut de développer de nouvelles technologies s'appuyant sur ACELP mais en prévision de l'arrivée de la troisième génération de téléphonie cellulaire. Une téléphonie cellulaire entièrement numérisée qui permettra non seulement la transmission de la parole mais aussi celle d'une foule de données. Déjà, on a vu apparaître les téléphones cellulaires qui permettent de naviguer sur Internet. Cette nouvelle génération de téléphonie cellulaire devrait aussi permettre de minimiser la régionalisation des normes. «Nous travaillons à ce que cette nouvelle génération de téléphonie cellulaire soit interopérable.»

Le marché de l'Internet n'a pas été oublié. ACELPnet a été développé à cette fin. Présentement RealNetworks avec le logiciel RealPlayer et Microsoft avec le logiciel MediaPlayer se servent de la technologie ACELPnet pour la compression et la transmission de la parole. «C'est ce qu'on appelle en anglais l'audio streaming,

nous sommes en quelque sorte le MP3 de la parole.»

Les développements à venir

Selon Redwan Salami, la compression de la parole est promise à un brillant avenir puisque les usages futurs seront encore plus nombreux et variés. «Je pense entre autres à la téléphonie cryptée, à la vidéoconférence, à la téléphonie tactique, au courrier vocal, au téléachat et au multiplexage des canaux» On pense aussi à la convergence entre les différentes plates-formes de communications. «Il sera possible de recevoir ou d'envoyer un message vocal à la fois sur Internet et par téléphonie cellulaire», précise Paul Goulet. Il donne en exemple les sites de rencontres personnelles qui profiteront sans aucun doute de toutes ses technologies. Sans oublier la messagerie unifiée où il y aura un seul point de chute pour l'ensemble de la messagerie. «Il sera possible d'accéder à ses messages partout dans le monde, peu importe la plate-forme.»

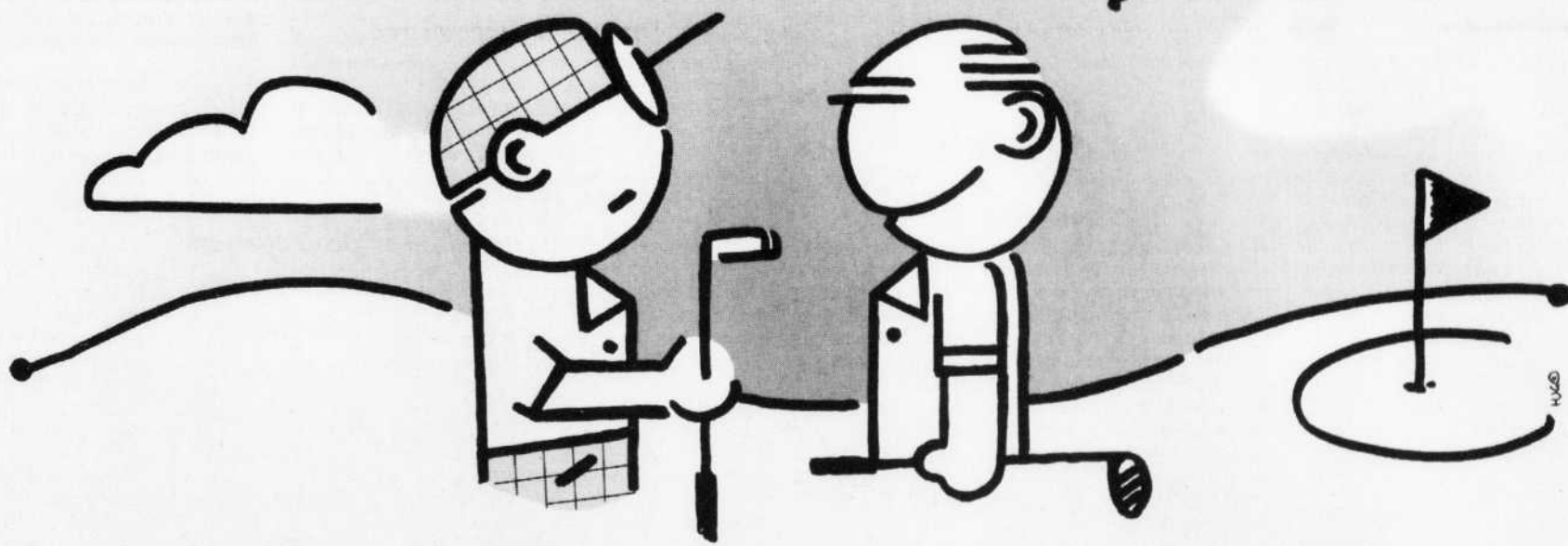
A cet égard, VoiceAge a développé une nouvelle technologie qui se nomme VoiceShuttle. Elle facilite, entre autres, le multiplexage des canaux. «Lorsqu'une entreprise de communication augmente ses abon-

nés, explique Redwan Salami, elle augmente aussi le nombre de ses transmissions et se retrouve avec des pointes d'achalandage. La réponse traditionnelle consiste à multiplier le nombre d'ordinateurs qui traitent l'information. La technologie de VoiceShuttle permet de rencontrer les exigences de ces pointes d'achalandage sans multiplier sans fin les ordinateurs. C'est plus efficace et surtout beaucoup moins coûteux.»

Ce à quoi nous assistons présentement, selon MM. Salami et Goulet, et ce qui deviendra rapidement une réalité de tous les jours est une révolution qualitative, la plus importante depuis au moins 25 ans. Non seulement les communications vocales augmenteront et leurs usages seront de plus en plus variés, mais les utilisateurs chercheront la souplesse et surtout la qualité. L'utilisateur voudra de plus en plus communiquer vocalement avec son interlocuteur avec une qualité de voix se rapprochant d'un véritable face à face. C'est là un des nombreux défis qu'entend relever VoiceAge et son équipe. «Nous sommes en excellente position sur les marchés internationaux et l'on peut dire que nous avons le vent dans les voiles», affirme Paul Goulet. L'on pourrait rajouter: le vent dans la voix.

VOUS ME SURPRENEZ
THÉODORE. UN TROU
D'UN COUP!

LA PERFORMANCE,
GONZAGUE.
LA PERFORMANCE...



Le coup de maître de Groupe Télécom est de posséder son propre réseau de fibres optiques, offrant ainsi des produits et services de télécommunications de prochaine génération d'une fiabilité insurpassable.

Accès Internet haute vitesse, hébergement de serveurs, messagerie unifiée, sauvegarde Web, services téléphoniques locaux et interurbains, services de données, tout est mis à votre disposition pour accroître la rentabilité et la productivité de votre entreprise.

De plus, vous faites affaire avec un seul conseiller, plutôt qu'avec trois ou quatre représentants. C'est ce qu'on appelle faire un trou d'un coup.

groupe télécom

G A R D E R C O N T A C T ^{MC}

Composez le 1 877 484-5101 ou cliquez à www.gt.ca

TÉLÉCOMMUNICATIONS

Les nouvelles technologies

Le futur en dix technologies

À l'entrée du nouveau siècle, le MIT (Massachusetts Institute of Technology) a sélectionné 10 technologies émergentes qui, selon cette grande institution, «changeront le monde». Subjective, cette sélection n'en dresse pas moins, entre autres, un panorama de ce que pourra devenir le Réseau.

LE MONDE

Interface

Biométrie

■ La biométrie est l'ensemble de tous les systèmes de mesure des caractéristiques morphologiques qui permettent d'identifier avec certitude chaque individu.

■ Essentiellement utilisée aujourd'hui pour assurer la sécurité d'accès à des locaux, la biométrie ne pourra être mise à profit sur le Réseau que lorsque chaque internaute sera équipé de capteurs biométriques. Ce qui laisse du répit aux chantiers de l'anonymat sur la Toile!

Thierry Martin, directeur technique de Canyon Technologies (entreprise de commercialisation d'outils d'identification biométrique): «Aujourd'hui, l'empreinte digitale est la technique d'identification biométrique la plus connue, mais il est aussi possible d'identifier un individu par l'iris de son œil ou par la morphologie de sa main ou de son visage. La voix — intonations, façon de parler — peut également être utilisée. Les progrès à faire en matière de biométrie ne sont même pas dans les formats informatiques de stockage de ces données. Ces formats sont suffisamment légers pour être exploitables sur des réseaux informatiques. Ce qui reste à accomplir réside dans les algorithmes de recherche et de comparaison de ces informations au sein de bases de données toujours plus vastes. Ces dernières pourront contenir les caractéristiques de plusieurs centaines de milliers ou plusieurs millions d'individus, et il n'est pas envisageable de les parcourir de façon linéaire.»

Reconnaissance vocale

■ La reconnaissance vocale consiste à faire reconnaître à une machine le langage parlé et à l'interpréter en tant que commandes. Mais de la simple transcription de la langue à sa compréhension, un cap important reste à franchir.

■ Les prochains terminaux mobiles d'accès à la Toile ne pourront pas s'embarasser de clavier ou de souris. De même, d'ailleurs, que l'informatique embarquée dans les automobiles. La communication entre l'utilisateur et la machine devra donc être plus instinctive... et passer par la parole.

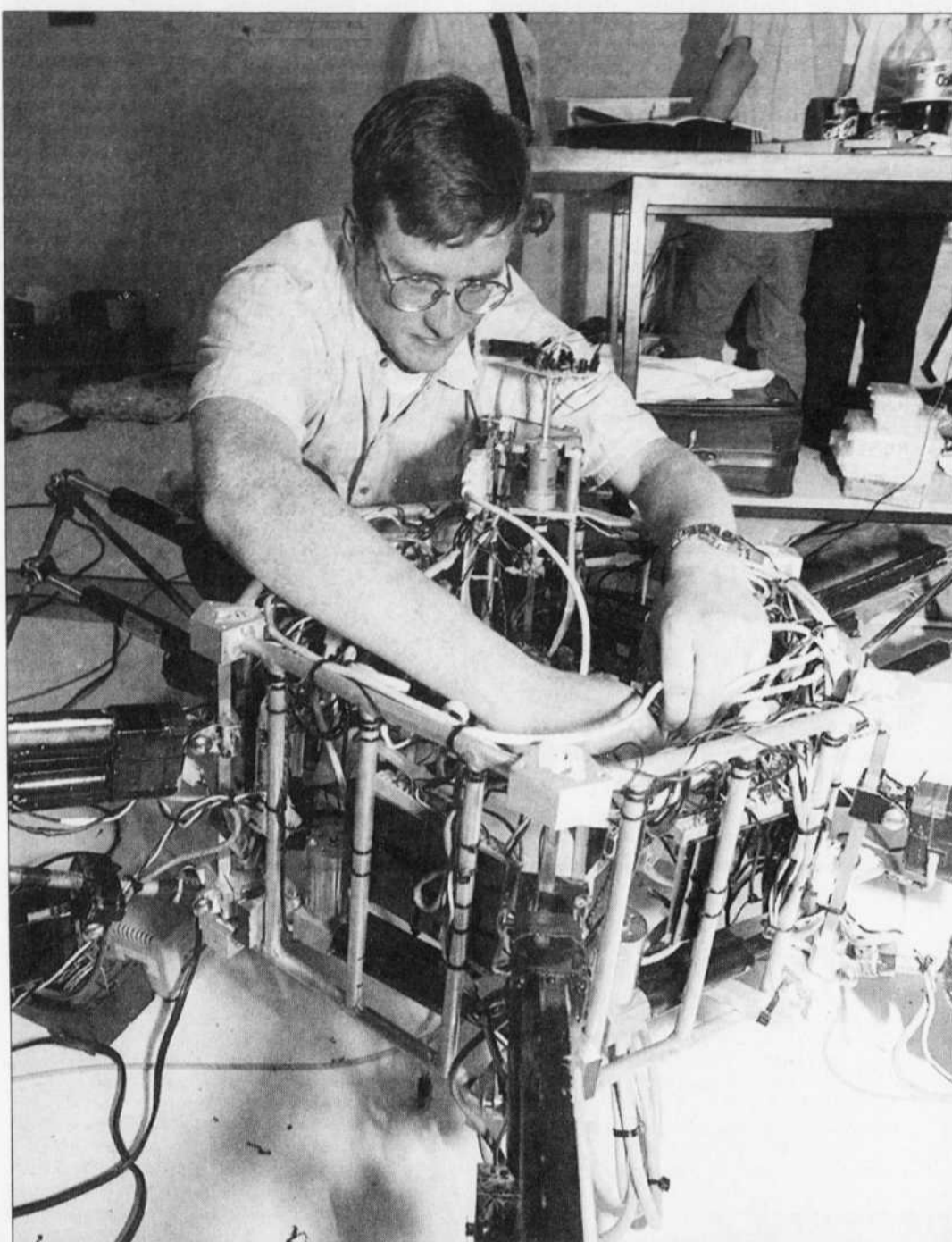
Joseph-Jean Mariani, ancien directeur du Limsi (Laboratoire d'informatique pour la mécanique et les sciences de l'ingénieur): «Les logiciels de dictée vocale peuvent transcrire plusieurs dizaines de milliers de mots de vocabulaire, prononcés par des locuteurs différents. À présent, les constructeurs sont conscients du fait qu'il faut améliorer les systèmes de dialogue homme-machine. La machine ne doit plus seulement être capable de transcrire le langage, elle doit pouvoir le comprendre. Cela n'est possible que dans un contexte bien délimité (réservation d'un billet de train, etc.). Il ne s'agit donc pas seulement de mettre au point un modèle acoustique mais aussi un modèle qui décrive la langue. C'est dans ce domaine que les choses ont le plus changé ces dernières années. Ces modèles linguistiques doivent calculer les probabilités de succession des mots. Et, pour les affiner, les entraîner, nous disposons non seulement des émissions de radio et de télévision mais également des réserves de textes disponibles sur Internet...»

Interface cérébrale

■ L'interface cérébrale revient à contrôler une machine avec la pensée. Il s'agit, grâce à plusieurs capteurs, de mesurer à la surface du cortex les variations de l'électroencéphalogramme, puis de les associer à une action spécifique.

■ Cette technologie permettra aux personnes handicapées, d'ici à quelques années, de diriger leur fauteuil roulant, d'écrire un courriel ou d'éteindre la lumière. On peut même penser, à très long terme, à un contrôle parfait d'une prothèse de bras, à partir de la reconnaissance de la pensée associée au mouvement désiré de ce bras.

José del R. Millán, responsable du projet ABI (Adaptative Brain Interface), du programme européen Esprit: «Plusieurs équipes dans le monde travaillent au développement d'une interface cérébrale facilement utilisable. Pour l'heure, il s'agit surtout d'un système de laboratoire. Le dispositif que nous avons développé différencie cinq activités électriques, par exemple un calcul mental. À chacune de ces activités, nous pouvons associer une action. La difficulté consiste à réduire les erreurs de reconnaissance et à augmenter le nombre de pensées distinctes identifiables. Mais, à moyen terme, il faudra rendre le système plus naturel à utiliser. C'est d'ailleurs une des principales caractéristiques de notre approche. Certaines équipes de recherche demandent à l'utili-



JACQUES GRENIER LE DEVOIR

Créer des machines évolutives, plus autonomes, est l'un des grands enjeux de la robotique actuelle, une discipline située au carrefour de l'algorithmique, de la mécanique et de l'informatique.

sateur de penser à une chose précise à un moment précis. Je crois, au contraire, que le sujet doit pouvoir imaginer spontanément ce qu'il préfère, au moment où il le décide. Puis c'est au système de s'adapter, et de mettre en place les meilleures associations pensées-actions possibles.»

Logiciels

Data Mining

■ Le data mining est généralement défini comme «l'extraction de connaissance implicites et précédemment inconnues à partir de grandes bases de données». Il s'agit donc de mettre au point des outils informatiques de recherche destinés à ausculter les montagnes d'informations quotidiennement produites et d'en tirer le meilleur parti.

■ Essentiellement utilisé à des fins commerciales (gestion, ciblage, «rétention» des clients), le data mining trouve de plus en plus d'applications dans les domaines où de grandes quantités d'informations doivent être engrangées: médecine, astronomie, administration...

Nicolas Pasquier, chercheur au Laboratoire informatique signaux et systèmes de sophia-Antipolis (I3S): «Le data mining est né au début des années 1990 à l'initiative du monde commercial et connaît un fort développement en raison de l'évolution rapide des techniques d'acquisition et de stockage des données. Par exemple, en analysant les bases de données des transactions d'un supermarché, on peut mettre en corrélation les données et définir des modèles de comportement des clients et réorganiser les rayonnages pour améliorer les ventes. Mais ce qu'il est simple d'analyser sur de petites bases de données devient très complexe lorsqu'elles stockent plusieurs millions d'événements. L'un des gros problèmes auxquels nous sommes confrontés réside dans l'extraction de séries chronologiques, lorsque chaque événement est associé à une donnée temporelle. Il faudra également à l'avenir construire des bases de données capables de s'auto-organiser et susceptibles de se passer d'outils de recherche externes.»

Gestion numérique des droits d'auteur

■ La gestion numérique des droits d'auteur ne cadre pas avec une technologie précise, mais plutôt avec un faisceau de technologies logicielles destinées à

contrôler la «consommation» et la diffusion des œuvres stockées au format numérique.

■ La tempête déclenchée par Napster — le système d'échange de fichiers musicaux le plus populaire — met en lumière la nécessité croissante, pour les éditeurs de musique, de contrôler les œuvres disponibles sur le Réseau.

Frédéric Goldsmith, directeur juridique du Syndicat national de l'édition phonographique (SNEP): «Dans le domaine de la sécurité, il faut distinguer deux mondes: le monde en ligne et le monde hors ligne. Pour ce dernier, qui concerne les supports «classiques», des solutions techniques existent déjà pour limiter voire empêcher les copies et elles seront mises en œuvre sur les DVD audio. Pour le monde en ligne, des technologies permettent d'ores et déjà de limiter la diffusion de fichiers numériques, y compris via des systèmes comme Napster. Chaque fichier peut ainsi être encapsulé dans une enveloppe logicielle que l'utilisateur n'est en mesure d'ouvrir qu'à l'aide d'une clé numérique, fournie lors de la souscription à un abonnement. Il sera donc possible d'échanger des fichiers, mais pas de les «consommer», sans cet abonnement. Mais si l'objectif premier est la sécurité, les industriels ne doivent pas perdre de vue que ces dispositifs doivent également apporter un service à valeur ajoutée pour l'utilisateur. La conjonction de ces deux aspects — sécurité et valeur ajoutée — est, en la matière, une sorte de Graal.»

Programmation orientation aspect

■ Autour du cœur d'une application se greffent de nombreux modules qui jouent des rôles différents au sein du programme, tout en s'influençant les uns les autres. L'orientation aspect permet de «démêler» ces intrications en créant des modules supervisant un programme dans sa globalité.

■ Née en 1996, la programmation orientée aspect permet de faire évoluer de vastes programmes informatiques sans, par exemple, avoir à rechercher manuellement le même fragment de code dans la totalité du programme. Une extension orientée aspect du langage Java, AspectJ, est d'ores et déjà en cours de création.

Gregor Kiczales, chercheur au Xerox-PARC (Palo Alto Research Center), inventeur de la programmation orientée aspect: «La technologie AspectJ est en ce moment même développée au Xerox-PARC et la version bêta est déjà disponible. La version 1.0 devrait être prête dès juin 2001. Mais comme toutes les nouvelles techniques de programmation, la programmation orientée aspect se heurte à un obstacle qui est tout simplement la formation de nouveaux développeurs. Nous avons donc contourné cet obstacle en faisant d'AspectJ une extension naturelle de Java. Cela donne la mesure du potentiel de la programmation orientée aspect tout en restant compatible avec ce qui existe déjà. Cela ne nous empêche pas d'être impliqués dans un programme de séminaires pour essayer cette technologie dans de nombreux pays.»

Matériel

Microfluidique

■ La microfluidique revient à intégrer sur une «puce» de verre, de silicium ou de plastique, des systèmes permettant d'analyser, de modifier ou de synthétiser des produits. C'est, vis-à-vis des fluides, l'équivalent des puces électroniques, qui effectuent de nom-

breuses opérations sur des flux d'électrons.

■ Cette technologie doit révolutionner le monde biomédical. Elle permettra d'effectuer des diagnostics et des analyses complexes à partir, par exemple, d'une seule goutte de sang. A terme, c'est tout un laboratoire d'analyse qui pourra être réduit à un seul appareil.

Jean-Louis Viovy, directeur de recherche au CNRS, chercheur au laboratoire physico-chimique de l'Institut Curie à Paris: «Les premiers jalons de la microfluidique ont été posés il y a une dizaine d'années, mais ce domaine de recherche connaît une croissance exponentielle depuis deux ou trois ans. Aujourd'hui, l'un des principaux problèmes auxquels s'affrontent les chercheurs, est l'interfaçage de ces puces avec l'extérieur. Nous devons apprendre à travailler avec des qualités de fluides de l'ordre du nanolitre — un milliardième de litre —, voire du picolitre — un millième de milliardième de litre. Aujourd'hui, la taille de ces puces varie de celle d'une pièce de monnaie à celle d'un disque compact, avec des microcanaux dont les dimensions sont comprises entre 10 et 100 microns c'est-à-dire entre 10 et 100 millièmes de mètre. L'enjeu, aujourd'hui, n'est pas tant de continuer à miniaturiser que d'intégrer sur un seul système un nombre et une variété de plus en plus grands d'opérations, parmi toutes celles qu'on peut souhaiter effectuer sur un fluide: filtration, traitement thermique, identification, etc.»

Optoélectronique

■ L'optoélectronique mêle les «grains de lumière» aux électrons pour acheminer l'information. Partout où les chercheurs substituent la ronde des électrons à des transferts de photons, les flux de données gagnent en effet en rapidité et en efficacité.

■ Les technologies de l'information utilisent déjà largement la lumière, qui permet l'acheminement des données via les fibres optiques. Mais la mise à contribution des photons pourrait se généraliser, à l'intérieur même des puces qui constituent nos ordinateurs.

Pierre Benech, directeur adjoint du Lemo (Laboratoire d'électromagnétisme micro-ondes et optoélectronique): «Le schéma de développement de l'optoélectronique est semblable à celui de l'électronique. Les progrès passent par un même cycle: identifier les matériaux possédant les propriétés recherchées, trouver et synthétiser ces matériaux. Et être ensuite capable de les exploiter. Aujourd'hui, l'attention se porte sur certains polymères électro-optiques qui sont particulièrement bon marché. Leur transparence varie en fonction de la tension électrique à laquelle ils sont soumis: ils permettent donc de moduler la lumière qui les traverse et ainsi de coder une information.

Il faut bien voir qu'à un instant donné, toutes les informations échangées sur la planète peuvent potentiellement transiter par une seule fibre optique. Mais ce qui, essentiellement, nous manque, ce sont des matériaux d'amplification, de régénération et de transmission du signal capables de transmettre la lumière à des fréquences très élevées. Le record, aujourd'hui, se situe autour du térahertz soit un débit d'un million de milliard de bits par seconde. Mais ces systèmes ne sont pas commercialisables car trop coûteux. Le défi, en la matière, est autant technologique qu'économique.»

Électronique flexible

■ L'électronique actuelle est essentiellement basée sur des matériaux minéraux comme le silicium. Les remplacer par des matériaux organiques — apparentés aux matières plastiques — aux propriétés semblables pourrait voir l'émergence de composants électroniques souples et moins coûteux.

■ L'arrivée annoncée d'une utilisation nomade d'Internet et des réseaux rendra nécessaire la mise au point d'écrans aisément transportables et suffisamment souples pour résister à des traitements d'ordinaire infligés aux seules feuilles de papier.

Gilles Horowitz, directeur de recherche au CNRS-Laboratoire Itoydys (à l'Université Paris-VII): «Depuis deux ou trois ans, ce secteur est l'objet de très gros investissements dans le monde de l'industrie. Ce que nous savons faire aujourd'hui, ce sont des écrans à diodes électroluminescentes constituées de matériaux organiques. Ces derniers ne sont pas encore souples, mais pourraient, à court terme, supplanter les écrans à cristaux liquides. Plus généralement, remplacer les puces silicium par leur équivalent organique permettra de faire baisser les coûts et d'en généraliser l'usage.

Ce n'est pas tout: les développements de cette nouvelle électronique laissent présager d'autres techniques de fabrication des composants. De la photolithographie, on pourrait passer à des techniques plus souples et moins coûteuses, proches de l'imprimerie. Mais des progrès doivent être faits sur la rapidité de ces composants organiques qui, pour l'heure, ne rivalisent pas avec celle des matériaux classiques. Le silicium a encore de beaux jours devant lui!»

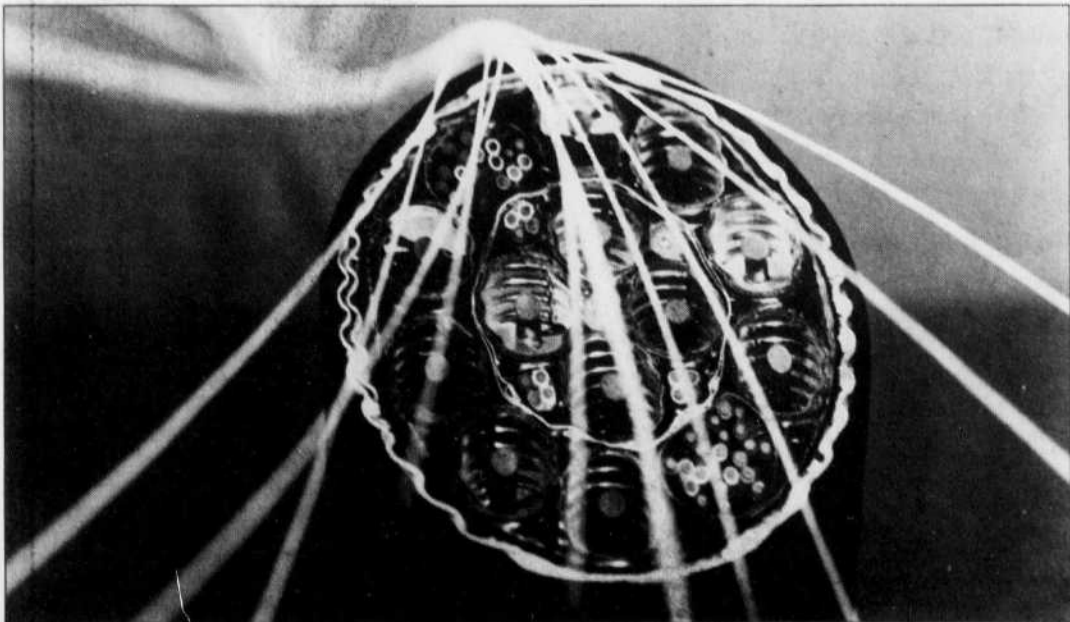
Robotique

■ Créer des machines évolutives, plus autonomes, est l'un des grands enjeux de la robotique actuelle. Une discipline située au carrefour de l'algorithmique, de la mécanique et de l'informatique qui, selon le MIT, n'en est qu'à ses balbutiements.

■ Les champs d'application de la robotique sont aussi divers que la médecine, la domotique, l'assistance à des personnes handicapées, l'exploration de milieux hostiles ou inaccessibles à l'homme, sans oublier les applications ludiques, promises à un bel avenir.

Jean-Arcady Meyer, directeur de recherche au CNRS — Laboratoire d'informatique de Paris-VI: «Pour concevoir des robots de plus en plus adaptatifs, capables d'interagir avec leur environnement, il nous faut encore travailler sur la versatilité des comportements, la sélection de l'action. Cela consiste à rendre les robots suffisamment «intelligents» pour qu'ils puissent «décider» du comportement à adopter en fonction de la situation dans laquelle ils se trouvent. Et qu'ils puissent, par exemple, après avoir accompli une tâche précise, prendre de façon autonome la décision d'aller se ravitailler en énergie au moment opportun... L'autonomie énergétique est d'ailleurs le second sujet brûlant sur lequel nous devons nous pencher dans les années à venir. Il faudra concevoir des machines capables de s'alimenter à plusieurs sources énergétiques, ce qui pose des problèmes de conversion de l'énergie qui ne sont pas encore pratiquement résolus, comme la conversion de matière organique en électricité.»

Propos recueillis par Stéphane Foucart et Jean-Philippe Pichevin.



ARCHIVES LE DEVOIR

Toutes les données échangées sur la planète peuvent potentiellement transiter par une seule fibre optique. Ce qui manque, ce sont des matériaux d'amplification, de régénération et de transmission du signal capables de transmettre la lumière à des fréquences très élevées.

• TÉLÉCOMMUNICATIONS •

Au cœur des semi-conducteurs

Jacques Beauvais, professeur et chercheur, dirige à l'Université de Sherbrooke le Groupe de recherche sur les matériaux, composants et micro-nano structures. Entrée dans ces laboratoires qui construisent le futur.

PIERRE VALLÉE

L'infiniment petit est un monde fascinant et complexe dont le quidam moyen ne soupçonne guère l'existence. Pourtant entouré d'ordinateurs et de téléphones cellulaires, il ne connaît pas ou peu ce qui se passe dans leurs entrailles. C'est le royaume de l'infiniment petit. Pour avoir une idée des dimensions dont on parle ici, il suffit de prendre une règle et de regarder attentivement un millimètre. Et ensuite de faire l'effort d'imagination de le diviser par mille ou par un million, en micron et en nanomètre.

L'infiniment petit, c'est l'univers de Jacques Beauvais, professeur et chercheur à l'Université de Sherbrooke. Il dirige notamment le Groupe de recherche sur les matériaux, composants et micro-nano structures. Le travail de son équipe de recherche porte sur l'opto-électronique et la nanoélectronique. «Notre travail n'est pas théorique, tient-il à préciser, nous fabriquons réellement des dispositifs ici même dans notre laboratoire.» En effet, l'Université de Sherbrooke dispose de salles blanches à empoussièrisme contrôlé, exactement pareilles à celles que l'on trouve dans les usines de puces électroniques.

Le matériau de base est ce qu'on nomme un semi-conducteur. Les propriétés de ce matériau se situent entre l'isolant et le conducteur. «Cela nous permet de mieux manipuler la conduction». Une puce électronique est composée d'un élément semi-conducteur, comme le silicium, recouvert de polymère, sur lequel on a tracé, grâce à un canon à électrons, la voie qu'emprunteront les électrons dans leurs parcours. Les travaux de Jacques Beauvais requièrent des matériaux semi-conducteurs plus sophistiqués que le silicium comme le phosphore d'indium et l'arséniure de gallium. «Nous achetons ces matériaux auprès de fabricants et nous fabriquons les puces et les circuits dans notre laboratoire».

Dans le domaine de l'opto-électronique, l'équipe de M. Beauvais a mis au point et développé de nouveaux dispositifs semi-conducteurs qui serviront dans les communications par fibre optique et dans d'éventuels ordinateurs photoniques. Lorsque des données sont numérisées et ensuite transmises par fibre optique, ce sont les photons qui voyagent, et non les électrons comme dans un fil de cuivre. Il faut donc, à chaque bout de la fibre optique, un émetteur et un détecteur capables, en quelque sorte, de passer du photon à l'électron. Un peu à la façon d'un lecteur laser qui lit le disque compact et ensuite transmet l'information à l'amplificateur qui, lui, demeure un dispositif électronique. Les puces et les circuits fabriqués ici servent donc à mettre au point des dispositifs opto-électroniques, comme les diodes laser. Aussi les recherches en opto-électronique portent sur un nouveau procédé de fabrication utilisant l'implantation ionique.

La nanolithographie

Une partie des recherches de Jacques Beauvais et de son groupe porte sur la nanolithographie. Il s'agit ici de réussir à tracer sur un semi-conducteur une ligne très claire et surtout très, très petite. «Nous travaillons présentement avec des tracés qui mesurent environ 100 nanomètres». Un tracé aussi petit est possible grâce à un système de lithographie par faisceau ultrafin d'électrons que vient d'acquiescer l'Université de Sherbrooke, une première pour une université canadienne.

En réduisant ainsi la taille du tracé qu'empruntent les électrons, on obtient deux résultats intéressants. D'une part, le nombre, et non la fréquence, des électrons qui peuvent suivre le tracé simultanément diminue et du même coup la vitesse augmente. On obtient de cette façon des vitesses sans précédent, par exemple de 100 GHz. Une plus grande vitesse équivaut à la capacité de traiter davantage d'information. «La fibre optique permet de transmettre simultanément une quantité extraordinaire de données, mais il faut être en mesure de fabriquer des commutateurs capables de traiter pareille somme de données.»

Un autre effet positif de la nanolithographie est ce qu'on nomme l'effet quantique. Lorsqu'on réduit le nombre d'électrons qui circulent dans la puce — l'idéal serait un seul — les matériaux ne se comportent plus de la même manière. C'est l'effet quantique. L'électron se comporte alors comme une onde. «Nous quittons alors la simple relation du on et du off

pour se situer dans une zone plus nuancée.» Cela permet l'élaboration de dispositifs et de systèmes encore plus sophistiqués.

La photonique, comme son nom l'indique, c'est l'univers du photon, élément de base de la lumière. Physicien de formation, Jacques Beauvais se retrouve après son doctorat à l'Université de Glasgow en Écosse. C'est à cet endroit qu'il fait connaissance avec la photonique. En 1991, il se retrouve à l'Université de Sherbrooke où il poursuit ses recherches en photonique, grâce à un transfert technologique d'une

alma mater à l'autre. En 1993, il commence ses recherches sur les semi-conducteurs qui ont mené aux résultats d'aujourd'hui. Le Groupe de recherche en matériaux, composants et micro-nano structures compte six membres. Cette équipe ne travaille pas en vase clos puisqu'elle est aussi appuyée par le Centre de recherche sur les propriétés électroniques des matériaux avancés (CERPEMA) et de l'Institut des matériaux et des systèmes intelligents (IMSD), tous deux situés à l'Université de Sherbrooke. De plus, la recherche menée par Jacques

Beauvais a donné lieu à la création d'une entreprise dérivée, Quantiscript. Les retombées économiques de cette entreprise ont permis récemment d'agrandir les salles blanches mises à la disposition des chercheurs.

Selon Jacques Beauvais, trois procédés aujourd'hui se disputent le traitement et la transmission de données numérisées: l'électronique, les ondes électromagnétiques — le sans-fil — et la photonique. «Personne ne peut dire aujourd'hui laquelle sera la plateforme de l'avenir».

Mais il travaille et rêve au jour où l'on sera en mesure de fabri-

quer un circuit photonique intégré, comme on le fait pour un circuit électronique intégré. «L'état de la recherche actuelle permet de réaliser certains dispositifs photoniques mais pas un circuit photonique intégré.» Le jour où cette possibilité existera, il sera possible, entre autres, de créer une toute nouvelle génération d'ordinateurs, l'ordinateur photonique ou quantique. Dans pareils ordinateurs, ce ne seront plus des électrons qui circuleront dans le tracé des puces de semi-conducteurs mais plutôt des photons. Un ordinateur qui carburera à la lumière et à sa vitesse.

TÉLÉ-
COMMUNI-
CATIONS

RÉSEAUX
ET SERVICES

Responsable
NORMAND THÉRIAULT

ntheriault@ledevoir.com

LE DEVOIR

FONDS
de solidarité FTQ
La force du travail

Partenaire financier expérimenté, le Fonds de solidarité FTQ contribue à la croissance économique des entreprises québécoises qui ont de l'avenir dans les idées.

Pour percer les marchés, ça prend de l'expertise.



Pour de plus amples renseignements,
communiquez avec Lise Aubin ou Michel Poissant au
1 800 361-5017 (514) 383-8383 www.fondsftq.com

Aiio.